

# 建设项目环境影响报告表

项 目 名 称： 围场西龙头至朝阳 220kV 变电站  
之间联络线工程

---

建设单位（盖章）： 华润新能源（木兰围场）风能有  
限公司

---

编制单位：河南宏程矿业勘察设计有限公司

编制日期：二〇二五年三月

## 目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	25
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	38
四、生态环境影响分析.....	54
五、主要生态环境保护措施.....	67
六、主要环境保护措施监督检查清单.....	76
七、结论.....	79

专项评价：电磁专项评价

### 附图：

附图 1：本项目地理位置图

附图 2：本项目路径走向图

附图 3：本项目周围环境及监测点位图

附图 4：本项目新建段与生态保护红线、基本农田位置关系图

附图 5：土地利用现状图

附图 6：植被类型图

附图 7：植被覆盖度空间分布图

附图 8：西龙头至朝阳联络线新建段杆塔一览图

附图 9：西龙头至朝阳联络线新建段基础一览图

附图 10：依托朝阳至牌楼段杆塔一览图

附图 11：生态保护措施平面布置图

附图 12：典型生态保护措施设计图

附图 13：现场照片

### 附件：

附件 1：委托书

附件 2：项目核准文件

附件 3：国网冀北电力有限公司关于印发本项目接入系统设计方案的通知

附件 4：围场县发展和改革局关于本项目路径的意见

- 附件 5：围场县自然资源和规划局关于本项目路径的回函
- 附件 6：围场县水务局关于本项目选址的回复
- 附件 7：围场县旅游和文化广电局关于本项目选址的意见
- 附件 8：围场县林业和草原局关于本项目路径选址的意见
- 附件 9：围场县交通运输局关于本项目路径的意见
- 附件 10：承德市生态环境局围场分局关于本项目路径的说明
- 附件 11：围场县自然资源和规划局关于本项目占用生态保护红线不可避让论证报告的论证意见
- 附件 12：围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程环境影响报告表环评批复
- 附件 13：本项目现状监测报告
- 附件 14：类比监测报告
- 附件 15：建设单位承诺书
- 附件 16：承德市生态环境局不予行政处罚决定书

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	围场西龙头至朝阳 220kV 变电站之间联络线工程		
项目代码	2312-130800-89-01-794945		
建设单位联系人	张宗辉	联系方式	17703245605
建设地点	河北省承德市围场满族蒙古族自治县西龙头乡、南山嘴乡、石桌子乡、大头山乡、牌楼乡、半截塔镇、道坝子乡境内		
地理坐标	起点：116 度 54 分 24.782 秒，41 度 51 分 52.307 秒 终点：117 度 31 分 53.470 秒，41 度 57 分 35.325 秒		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地面积 (m <sup>2</sup> ) / 长度 (km)	总用地面积：95250m <sup>2</sup> (永久占地 39150m <sup>2</sup> ，临时用地 56100m <sup>2</sup> )； 输电线路总长度：64.419km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 (迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	承德市行政审批局	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	承审批核字 (2024) 6 号
总投资 (万元)	12953.91	环保投资 (万元)	95
环保投资占比 (%)	0.74	施工工期	2 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：本项目输电铁塔已建设，架空线路部分已敷设，承德市生态环境局出具了关于本项目不予行政处罚决定书 (承围环不罚决 (2025) 1 号)，见附件 16。		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)“附录 B.2.1”，本报告表设置了电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		
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	无		

其他	<b>1 市场准入符合性分析</b>			
	<p>根据“国家发展改革委 商务部关于印发《市场准入负面清单（2022 年版）》的通知（发改体改规〔2022〕397 号）”，应严格落实“全国一张清单”管理要求，坚决维护市场准入负面清单制度的统一性、严肃性和权威性，确保“一单尽列、单外无单”。按照党中央、国务院要求编制的涉及行业性、领域性、区域性等方面，需要用负面清单管理思路或管理模式出台相关措施的，应纳入全国统一的市场准入负面清单。产业结构调整指导目录、政府核准的投资项目目录纳入市场准入负面清单，地方对两个目录有细化规定的，从其规定。地方国家重点生态功能区和农产品主产区产业准入负面清单（或禁止限制目录）及地方按照党中央、国务院要求制定的地方性产业结构禁止准入目录，统一纳入市场准入负面清单。</p> <p>根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，禁止准入类共 6 项，涉及生态环境保护的 3 项，许可准入类 1 项，具体如下表所示。</p>			
	<b>表 1 《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类事项</b>			
	项目号	禁止或许可事项	事项编码	禁止或许可准入措施描述
	一、禁止准入类			
	1	法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定	100001	法律、法规、国务院决定等明确设立，且与市场准入相关的禁止性规定
	2	国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为	100002	《产业结构调整指导目录》中的淘汰类项目，禁止投资；限制类项目，禁止新建禁止投资建设《汽车产业投资管理规定》所列的汽车投资禁止类事项
	3	不符合主体功能区建设要求的各类开发活动	100003	地方国家重点生态功能区产业准入负面清单（或禁止限制目录）、农产品主产区产业准入负面清单（或禁止限制目录）所列有关事项
	二、许可准入类			
	101	未获得许可，不得投资建设特定能源项目	221002	电网工程：涉及跨境、跨省（区、市）输电的±500 千伏及以上直流项目，涉及跨境、跨省（区、市）输电的 500 千伏、750 千伏、1000 千伏交流项目，由国务院投资主管部门核准，其中±800 千伏及以上直流项目和 1000 千伏交流项目报国务院备案；不涉及跨境、跨省（区、市）输电的±500 千伏及以上

			直流项目和 500 千伏、750 千伏、1000 千伏交流项目由省级政府按照国家制定的相关规划核准，其余项目由地方政府按照国家制定的相关规划核准
<p>(1) 禁止准入类</p> <p>①法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定（100001）</p> <p>根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），建设的项目为电力供应行业（D4420），电力、热力、燃气及水生产和供应业所列的禁止措施无电力供应行业（D4420）中的输变电工程内容，本项目不涉及相关行业禁止措施。</p> <p>②国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为（100002）</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设，增量配电网建设”的鼓励类项目，不属于《产业结构调整指导目录》中的淘汰类、限制类项目。也不在《河北省禁止投资的产业目录（2014 年版）》、《河北省政府核准的投资项目目录（2017 年本）》及工信部《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（2022 年 1 月 1 日实施）范围内。项目建设及运营过程，无该禁止性行为。</p> <p>③不符合主体功能区建设要求的各类开发活动（100003）</p> <p>根据项目所在区域省市生态功能区划、“三线一单”及生态红线管控清单，项目的建设无“地方国家重点生态功能区产业准入负面清单（或禁止限制目录）、农产品主产区产业准入负面清单（或禁止限制目录）所列有关事项”，不属于“不符合主体功能区建设要求的各类开发活动（100003）”。</p> <p>(2) 许可准入类</p> <p>建设的项目为电力供应行业（D4420）中的 220kV 输变电工程，已取得承德市行政审批局的核准（承审批核字〔2024〕6 号），固定资产投资编号为 2312-130800-89-01-794945，获得了许可准入。</p>			

## 2 项目建设与“三线一单”符合性分析

### 2.1 与生态保护红线的符合性分析

本项目新建 174 个塔基，将线路塔基用地范围与河北省“三线一单”信息管理平台的成果数据、围场满族蒙古族自治县“三区三线”数据库叠加分析可知，涉及占用生态保护红线部分共 1 个塔基（M41），占用面积 0.0225 公顷，涉及占用生态保护红线为燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线，详见附图 4。2024 年 6 月 14 日围场县自然资源和规划局组织召开本项目占用生态保护红线不可避让论证会，本项目符合要求，通过论证，见附件 11。

本项目占用生态保护红线符合《中共中央办公厅、国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉的通知》文件中“生态保护红线内，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护”要求，本项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设。

本项目占用生态保护红线符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)文件中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造”要求，本项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。

本项目占用生态保护红线符合《河北省自然资源厅河北省生态环境厅河北省林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（冀自然资发〔2024〕4号）文件中“允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动第 6 条：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，通信和防洪、供水设施建设和船舶航行、巷道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道，电缆，油气、供水、供热管线、航道等基础设施及输变电、通信基站、广电发射台等点状附属设施。”本项目属于必须且无法避让的线性基础设施，

符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。

综上，本项目建设符合《中共中央办公厅、国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>的通知》、《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)、《河北省自然资源厅河北省生态环境厅河北省林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》(冀自然资发〔2024〕4号)相关要求。

## 2.2 与环境质量底线的相符性分析

### (1) 环境空气

根据承德市大气污染防治工作领导小组办公室发布的《关于2023年12月份全市空气质量预警监测结果的通报》(承气领办〔2024〕12号)中的附件2中数据,围场满族蒙古族自治县属于环境空气质量达标区,满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类标准要求。

本项目施工期较短,主要为塔基施工,在采取施工期扬尘控制措施后,对环境空气影响较小。工程对环境空气质量影响甚微,不影响区域现有环境空气质量底线。

### (2) 地表水

工程所在区域为小滦河(滦河支流),执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类标准,小滦河未设置监测断面,小滦河为滦河支流。根据《2023年承德市生态环境状态公报》资料,滦河水质总体为优,与2022年持平,大杖子(一)、潘家口水库水质为II类,郭家屯、兴隆庄、上板城大桥、偏桥子大桥水质为III类。

项目施工期污水可有效利用不外排,项目运营期不产生废水。不影响区域现有地表水环境质量底线。

### (3) 声环境

根据本项目环境监测报告,本项目区声环境质量昼、夜现状值符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准。工程运营期,220kV输电线路跨越耕地、林地、敏感保护目标等处声环境质量均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声功能区标准。

#### (4) 电磁环境

根据本项目环境监测报告，工程所在区域工频电场强度在 0.07~537.26V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0030~0.2884 $\mu$ T，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。工程运营期 220kV 输电线路跨越耕地、林地等处电场强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 和 100 $\mu$ T 的控制限值要求；220kV 输电线路两侧敏感保护目标等处工频电场强度及磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

因此，在严格落实废气、废水、噪声、固废等污染防治措施前提下，项目的实施不会对周围环境质量产生明显影响。

#### 2.3 与资源利用上线的对照分析

本项目消耗资源主要为电力和新鲜水，资源利用量较小，在合理范围内。项目建设占用土地极少，土地占用已征得当地自然资源与规划部门的同意；项目完成后，供电区域可以减少其他能源的使用，提高资源的利用效率。因此，本项目满足资源利用上线要求。

#### 2.4 与生态环境准入清单的对照分析

##### (1) 围场满族蒙古族自治县准入负面清单

本项目对比河北省发展和改革委员会关于印发《康保县等坝上六县国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（冀发改规划〔2017〕248号）中河北省围场满族蒙古族自治县国家重点生态功能区产业准入负面清单，本项目为风电场送出线路，未列入围场满族蒙古族自治县产业准入负面清单，属于允许类。

##### (2) 承德市“三线一单”生态环境准入清单

根据《承德市生态环境分区管控准入清单（2023年版）》及承德市环境管控单元图，项目选址位于承德市环境管控单元中围场满族蒙古族自治县，管控单元编号为：ZH13082810010、ZH13082810011、ZH13082810012、ZH13082810013、ZH13082830001，项目永久占地的工程地点分区管控具体属性见表 2。经对比分析，本项目符合与围场县环境管控单元准入清单管控要求，详见表 3。

**表 2 新建塔基在“三线一单”生态环境分区管控属性表**

管控类别	管控单元编码	具体涉及的环境要素管控内容	塔基编号
优先保护单元	ZH13082810010	水环境优先保护区、大气一般管控区	M1、M12~M20、M22+1~M31、M51~M66
优先保护单元	ZH13082810011	燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线	M41
优先保护单元	ZH13082810012	一般生态空间、水环境其他区域、大气一般管控区	M73、M75、M82~M83、M86~M92、M95~M97、M100~M104、M111~M114、M118~M120、M122~M123、M126、M130~M133、M135~M138、M140~M141、M144~M146、M153~M154、M156、M161~M167、M173~M175
优先保护单元	ZH13082810013	一般生态空间、水环境优先保护区、大气一般管控区	M2~M11、M21~M22、M32~M40、M42~M50
一般管控单元	ZH13082830001	水环境其他区域、大气一般管控区	M67~M72、M74、M76~M81、M84~M85、M93~M94、M98~M99、M105~M110、M117、M121、M124~M125、M127~M129、M134、M139、M142~M143、M147~M152、M155、M157~M160、M168~M172

(3) 项目与“承德市总体准入清单中生态红线、一般生态空间”符合性分析

本项目与承德市总体准入清单中生态红线相符性分析见表 4、一般生态空间相符性分析见表 5。

根据《承德市生态环境准入清单》（2023 年版）1.1.1 生态红线，本项目属于正面清单中（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。本项目工程均为点状占地，并且建设时间短，在采取生态保护措施后，相应的生态环境可恢复原有状况，不会影响项目区域的生态红线区、重要风景区保护目标。

根据前述分析，项目建设无《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止性行为，为现行产业政策鼓励类建设项目，并取得了行业许可准入。项目运营后污染物排放及环境风险均得到有效管控与防控，促进了项目区域资源利用效率提升。符合一般生态空间管控要求。

经以上分析可知，本项目符合“三线一单”的要求。

表 3 与围场满族蒙古族自治县环境管控单元准入清单管控要求符合性分析

编号	管控类型	环境要素类别	纬度	管控措施	项目情况	符合性
ZH13082810010	优先保护单元	水环境优先保护区、大气一般管控区	空间布局	1、水环境优先保护区应优化区域种植结构，完善水污染设施体系，严格执行流域水排放控制标准，保障水环境安全。 2、在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。	1、不涉及；2、本项目涉及沙化土地，项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复。	符合
			污染物排放管控	1、严格控制高毒高残留高风险农药使用，严格落实农膜管理制度，推广地膜科学使用回收。	不涉及	符合
			环境风险防控	1、以单元内流域为重点，全面开展河道生态护岸和河流缓冲带建设、岸线和河道生态修复等工程。	不涉及	符合
			资源利用效率	1、按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则，因地制宜开展沙地治理。 2、加强农田灌溉设施建设，有效提高农田灌溉用水效率。	1、项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复。2、不涉及	符合
ZH13082810011	优先保护单元	燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线	空间布局	1、执行承德市总体准入清单中生态保护红线准入要求。 2、在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。	1、线路工程起始两端间大面积横亘生态红线区（燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线）、采矿区、生态林、基本农田、村庄、工矿企业、交通廊道等，在避开城镇建设规划区、基本农田、村庄的前提下，无法全部避让“燕山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线”区，工程必须穿越或跨越红线区才能完成建设；2、本项目涉及沙化土地，	符合

					项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复。	
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源利用效率	1、按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则，因地制宜开展沙地治理。	项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复。	符合
ZH13082810012	优先保护单元	一般生态空间、水环境其他区域、大气一般管控区	空间布局	1、执行承德市总体准入清单中一般生态空间准入要求。 2、在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。	1、本项目满足承德市总体准入清单中一般生态空间准入要求；2、本项目涉及沙化土地，项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复。	符合
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源利用效率	1、按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则，因地制宜开展沙地治理。2、在严格保护生态环境前提下，鼓励采取多样化模式和路径，科学合理推动生态产品价值实现。	项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复。	符合
ZH13082810013	优先保护单元	一般生态空间、水环境优先保护区、大气一般管控区	空间布局	1、执行承德市总体准入清单中一般生态空间准入要求。 2、水环境优先保护区应优化区域种植结构，完善水污染设施体系，严格执行流域水排放控制标准，保障水环境安全。 3、在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须	1、本项目满足承德市总体准入清单中一般生态空间准入要求；2、不涉及；3、本项目涉及沙化土地，项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复。	符合

				事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。		
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源利用效率	1、按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则，因地制宜开展沙地治理。2、在严格保护生态环境前提下，鼓励采取多样化模式和路径，科学合理推动生态产品价值实现。	项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复。	符合
ZH13082830001	一般保护单元	水环境其他区域、大气一般管控区	空间布局	1、贯彻实施国家、河北省大气污染物排放标准，完善脱硫、脱硝、除尘等污染治理设施，实现达标排放。重点控制新增产能，加强项目论证，优先在相关产业集聚区布局，新增项目应满足环境准入条件，实现集约高效发展。 2、在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。	1、不涉及；2、本项目涉及沙化土地，项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复。	符合
			污染物排放管控	1、水环境一般管控区应注重控制新增产能水环境污染物控制，实施水污染排放项目与污水处理设施同步规划、同步建设，严格控制水环境高风险类项目准入。执行通用型水环境准入管控清单。	不涉及	符合
			环境风险防控	1、矿山企业应当依据国家有关规定编制矿山生态环境保护与恢复治理等方案，严格履行责任义务，边开采、边治理、边恢复；依法依规有序退出的矿山及时进行生态评估并实施生态恢复。 2、推进企业建立健全尾矿库全生命周期风险防控和隐患治理机制，落实管控措施，确保尾矿库安全	不涉及	符合

			运行、闭库。		
		资源利用效率	1、完善城镇污水处理基础设施，加强城市节约用水，加快城镇污水处理厂再生水利用系统建设，稳步提升城区污水处理厂再生水利用率。 2、按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则，因地制宜开展沙地治理。	1、不涉及；2、项目建成后对破坏区域按照宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，乔灌草结合的原则进行生态恢复	符合

表 4 项目与承德市总体准入清单中生态红线符合性分析一览表

要素属性	类别	管控措施	本项目符合性	相符性
生态保护红线	正面清单	<p>生态保护红线内自然保护区核心区准入目录： 1.原则上禁止人为活动，经依法批准的科学研究观测、调查监测、生态修复等法律、法规和国家有关规定允许的活动除外。</p> <p>生态保护红线内、自然保护区核心区外准入目录： 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。规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>(1) 管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。</p> <p>(2) 原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。</p> <p>(3) 经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。</p> <p>(4) 按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。</p> <p>(5) 不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。</p> <p>(6) 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。</p>	<p>本项目起始两端间大面积横亘生态红线区（燕山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线）、采矿区、煤矿塌陷区、生态林、基本农田、村庄、工矿企业、交通廊道等，在避开城镇建设规划区、国家天文台、军事管理区、煤矿塌陷区、基本农田、村庄的前提下，无法全部避让“燕山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线”区及采矿区，工程必须穿越或跨越红线区与采矿区才能完成建设。本项目属于(6)必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。</p>	符合

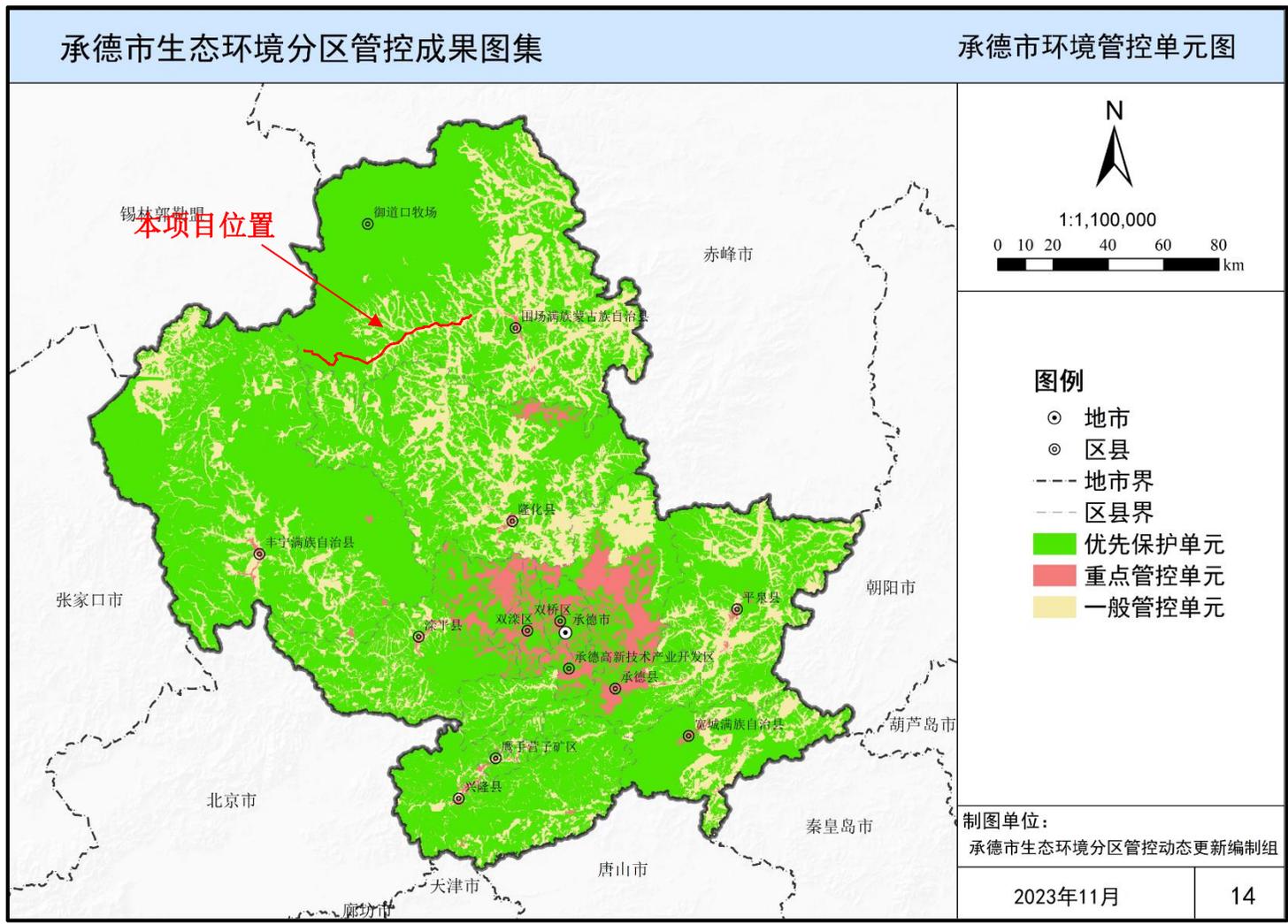
	<p>(7) 地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、铅、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。</p> <p>(8) 依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。</p> <p>(9) 根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定（条约）开展的边界边境通道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。</p> <p>(10) 法律法规规定允许的其他人为活动。</p> <p>开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海。上述活动涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。上述允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）规定办理用地用海用岛审批。</p>		
--	--	--	--

表 5 项目与承德市总体准入清单中一般生态空间符合性分析一览表

要素属性	类别	管控要求	本项目建设情况	符合性
一般生态空间	总体管控要求	1.承德市生态功能主要为水源涵养与防风固沙，重点执行河北省一般生态空间总体管控要求中“水源涵养”与“防风固沙”管控要求。	本项目位于围场满族蒙古族自治县西龙头乡、南山嘴乡、石桌子乡、大头山乡、牌楼乡、半截塔镇、道坝子乡境，属于水源涵养型一般生态空间区部分占地范围为沙区，项目在建设完成后，通过对塔基周边撒播草籽等生	符合

			态恢复方式，对周边环境进行恢复。	
水源涵养型	1.在不影响区域主导生态功能、不降低区域环境质量的基础上，新建与扩建项目在满足国土空间规划及有关专项规划条件下，可适度进行合理有序的开发建设活动。	项目输出线路位于此区域，运行后无废水外排，固体废物均合理处置，符合国土空间规划及有关专项规划要求。		符合
	2.禁止新建、扩建导致水体污染的产业项目，开展生态清洁小流域的建设；坚持自然恢复为主，人工造林为辅的原则。			符合
	3.严格控制载畜量，实行以草定畜，在农牧交错区提倡农牧结合，发展生态产业，培育替代产业，减轻区内畜牧业对水源和生态系统的压力。			符合
防风固沙型	1.对主要沙尘源区、沙尘暴频发区实行封禁管理。	项目在建设完成后，通过对塔基周边撒播草籽等生态恢复方式，对周边环境进行恢复。		符合
	2.严格控制放牧和草原生物资源的利用，加强植被恢复和保护。			符合
	3.严格控制过度放牧、樵采、开荒，合理利用水资源，保障生态用水，提高区域生态系统防沙固沙的能力。			符合
	4.开展荒漠植被和沙化土地封禁保护，加强退化林带修复，禁止滥开垦、滥放牧和滥樵采，构建乔灌草相结合的防护林体系，对防风固沙林只能进行抚育和更新性质的采伐。			符合
	5.转变畜牧业生产方式，实行禁牧休牧，推行舍饲圈养，以草定畜，严格控制载畜量。			符合
	6.加大退耕还林力度，恢复草原植被。			符合
	7.加强对内陆河流的规划和管理，保护沙区湿地。			符合
禁止开发建设的活动要求	1.一般生态空间内应在重要水源保护区上游干流、支流沿岸的规划建设，在河道干流、支流两岸因地制宜划定生态缓冲带和生态绿化廊道。生态缓冲带内应保持自然岸线和生态系统的完整性，严禁建设项目侵占责任生态空间和“贴边”发展。在重要的生态功能区和“四区”（水源保护区、自然保护区、风景名胜区、湿地公园）区域，严禁违规建设别墅类和高尔夫球场等项目，严禁破坏生态环境功能的开发建设活动。严格饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等环境敏感区域及周边地区开发建设管理。	本项目选址不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等环境敏感区域。		符合
	2.在上述环境敏感区域内，严禁建设污染环境、破坏资源和景观的生产设施。对未经批准擅自建设“玻璃栈道”、观光索道等破坏生态和景观的违法建设项目，可依法责令拆除并恢复原状。对擅自在法律法规规定禁止建设区域内建成的违法违规项目和设施，要依法采取行政处罚和移交司法部门强制执行等措施，依法责令拆除并恢复原状。未纳入生态保护红线的各类自然保护地等按照相关法律法规规定进行管控。			符合

限制开发建设的活动要求	<p>1.严格控制矿产资源开发范围。非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在下列地区新批固体矿产资源开发项目，严格控制新批液体、气体矿产资源开发项目：在机场、国防工程设施圈定地区以内；在重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；永久基本农田、城镇开发边界内、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、地质遗迹保护区、文物保护单位等保护范围内，国家规定不得开采矿产资源的其他地区。矿产资源勘查实行最严格的生态环境保护制度，全面推行绿色勘查。矿产资源勘查项目应当严格落实国土空间规划和矿产资源总体规划，符合生态保护红线管控相关要求，充分考虑区域生态环境承载能力，科学评估勘查作业可能对生态环境、水源涵养的影响。勘察设计方案应当落实绿色勘察理念，严格执行国家绿色勘察有关标准和规范。勘查单位应当严格按照地质矿产勘查规范、绿色勘查规范和勘查设计方案进行施工作业。严格控制露天矿山开采，对已有露天矿山推广先进适用的开采技术；露天矿山企业应当实行平台式开采，提高生产质量、生产效率，保障矿山采后高标准复垦复绿。</p>	<p>本项目为输电线路，不属于矿产资源开发项目。</p>	<p>符合</p>
-------------	--	------------------------------	-----------



**图 1 项目与环境管控单元关系**

其他

### 3 《承德市重点水源涵养生态功能保护区规划》符合性分析

根据《承德市重点水源涵养生态功能保护区规划》，承德市重点水源涵养生态功能保护区包含了承德市的双桥区、双滦区、平泉县、隆化县的全部，滦平县、承德县、围场县的大部分，宽城满族自治县、兴隆县的小部分。承德市重点水源涵养生态功能保护区总面积 8015.92km<sup>2</sup>，占全市土地总面积的 20.29%。保护区有 7773.71km<sup>2</sup> 的面积在承德市“燕山山地水源涵养重要区”内，占其总面积的 26.84%；保护区中有 4483.67km<sup>2</sup> 的面积分布在承德市“京津水源地水源涵养重要区”内，占其总面积的 30.18%。

由表 6 和图 2 可知，本项目不在承德市重点水源涵养生态功能保护区内。通过采取一系列水土保持工程措施、生态恢复工程措施和污染防治工程措施，不与重点水源涵养生态功能保护相冲突。本项目不排放废水，不排放有毒有害物质，不会对区域土壤及水环境造成破坏。因此项目建设符合《承德市重点水源涵养生态功能保护区规划》要求。

**表 6 承德市重点水源涵养生态功能保护区分布一览表**

所属县	乡镇编号	乡镇名称	范围描述	面积 (km <sup>2</sup> )
围场满族蒙古族自治县 351.5km <sup>2</sup>	79	黄土坎乡	乡镇全部范围	250.03
	78	四道沟乡	乡镇全部范围	101.47



图 2 承德市重点水源涵养生态功能保护区功能分区图

#### 4 《河北省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《河北省生态环境保护“十四五”规划》中与本线路工程相关的要求——三、创新引领，推动绿色低碳发展——（一）统筹推进区域绿色发展——2.建立生态环境分区管控体系。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经

济影响评估。

本项目为输变电工程，经前述章节分析，符合承德市、围场县国土空间规划管控要求，满足“三线一单”管控相关要求。符合《河北省生态环境保护“十四五”规划》要求。

## 5 《承德市生态保护“十四五”规划》符合性分析

规划与本线路工程相关的内容如下：

**落实“三线一单”，严守生态红线。**将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。加强禁止开发区域环境管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。积极推进生态保护红线勘界定标工作，逐步对生态保护红线开展定期评价和保护成效考核，健全生态保护红线管控制度，严格生态保护红线常态化执法检查。

经前述章节“三线一单”符合性分析，本线路工程建设满足三线一单管控要求。

**强化国土空间管控，实施差异化管理。**衔接国土空间规划分区和用途管制要求，坚守底线，合理控制开发强度，调整优化国土空间结构，实施差异化管理。严格落实市域功能分区及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界“三条控制线”管理实施办法。强化国土空间用途管制，约束不符合主体功能区定位的开发行为，强化主体功能区规划的战略性和基础性、约束性作用。依据不同区域主体功能定位，制定差异化的生态环境目标、治理保护措施、环保政策和考核评价要求。完善国土空间规划体系并监督实施，促进主体功能约束有效、空间用途管制有序，初步形成生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间蓝绿交织的空间发展新格局。

2024年6月14日围场县自然资源和规划局组织召开本项目占用生态保护红线不可避让论证会，本项目符合要求，通过论证，见附件11。

综上所述，本项目符合承德市生态保护“十四五”规划。

## 6 与防沙治沙相关要求符合性分析

根据《中华人民共和国防沙治沙法》：“第二十一条 在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。”河北省生态环境厅于 2023 年 9 月 27 日发布了《河北省生态环境厅办公室“关于进一步做好沙区建设项目环境影响评价工作的通知”》（冀环办字函〔2023〕326 号），该文件要求：“严格审查沙区建设项目环评中有关防沙治沙内容，全面落实沙区生态环境保护工作。”

依据“河北省“三线一单”信息管理平台”中全省沙化土地矢量文件，本项目部分塔基在沙区内，本项目与沙区的位置关系见图 3。



图 3 本项目新建塔基与沙区位置关系图

根据《中华人民共和国防沙治沙法》：“第二条第三款 本法所称土地沙化，是指主要因人类不合理活动所导致的天然沙漠扩张和沙质土壤上植被及覆盖物被破坏，形成流沙及沙土裸露的过程。”“第六条 使用土地的单位和个人，有防止该土地沙化的义务。使用已经沙化的土地的单位和个人，有治理该沙化土地的义务。”

本项目施工期采取以下治理措施：

(1) 根据相关技术规范要求进行工程施工，减少土地开挖面积；运送设备物料的车辆不碾压规划道路以外的植被，在保证顺利建设的前提下，控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，缩小施工作业带宽度，将施工作业带限制在项目占地范围内，减少对区域地表的碾压，减少对生态环境的影响；

(2) 合理安排建设时间，不在大风天气进行施工；

(3) 对施工人员进行环保意识教育；

(4) 施工单位应注意将施工过程中产生的土石方、渣土设置围挡等措施，防止起风扬沙、雨水冲刷，同时，挖方产生的土石方和渣土及时回填恢复地表植被。在此基础上，扬沙、水土流失可得到有效控制。施工结束后对施工扰动较大的区域首先进行场地清理，然后进行全面平整，临时占地采取疏松、平整、迹地恢复等措施；

(5) 严格采取水土保持工程措施，种植当地优势物种，乔灌草相结合实现沙化土地治理。

(6) 改善景观条件。施工期通过采取水土围挡等方式，杜绝施工期间因沙土裸露形成流沙。

项目在严格落实以上防沙治沙措施的基础上，符合《中华人民共和国防沙治沙法》《河北省人民政府关于进一步加强防沙治沙工作的决定》（冀政〔2007〕87号）及《河北省防沙治沙规划（2021—2030年）》等法律、政策文件的相关要求。

## **7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析**

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求，本项目与 HJ 1113-2020 中基本规定、设计等主要技术要求符合性分析见表 7。

表 7 与“HJ 1113-2020”主要技术要求符合性分析

具体要求		项目实际情况	是否符合
选 址 选 线	建设项目选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	项目电压等级为 220kV，围场县自然资源和规划局出具了同意本项目的选址选线意见。	符合
	输变电建设项目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。	项目输电线路选线是国网冀北电力有限公司同意的接入系统方案，符合生态保护红线管控要求，项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。	符合
	变电项目在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目不涉及户外变电工程。	符合
	户外变电建设项目及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为输电线路，不涉及户外变电工程。	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。	本项目部分线路依托朝阳至牌楼线路双回塔预留侧架线，符合要求。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电建设项目。	项目前期选址及线路建设选线在评价范围内均不涉及 0 类声环境区域。	符合
	输电线路宜减少土地占用，避让集中林区，以减少林木砍伐及弃土弃渣，保护生态环境。	线路选用水平档距大的塔型减少塔的使用数量，各塔型选用根开更小的设计，以减少单塔用地面积。各塔基选用开挖少的塔基基础设计。线路路径跨过集中林区时采用高跨方式跨越林地，尽量降低了对沿线生态环境的影响。	符合
设计 总 体 要 求	初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	已落实	符合
	改建、扩建输变电建设项目应采取治理与本项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目为新建输变电建设项目，不存在与本项目有关的原有环境污染和生态破坏。	符合
	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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。	符合

		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目为输电线路，不涉及户外变电工程。	符合
	电磁环境保护	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	线路工程在设计阶段即选取适宜的杆塔，采用增高导线对地高度，采用大直径导线等，在设计中进行了线路比选，以减少电磁环境影响。	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。	线路经过电磁环境和声环境保护目标时，采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	符合
		变电建设项目的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	变电站及输出线路根据周围情况，合理进行布局，进出线方向已考虑避让居民住宅集中区。	符合
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目线路穿越 500kV 金御 I II 线，穿越段电磁环境累计影响达标且穿越段无电磁环境敏感目标。	符合
		变电建设项目噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目为输电线路，不涉及户外变电工程。	符合
	声环境保护	户外变电建设项目在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目为输电线路，不涉及户外变电工程。	符合
		变电建设项目位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目为输电线路，不涉及户外变电工程。	符合
	生态环境保护	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。	建设项目已按照避让、减缓、恢复的次序采取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。	建设项目在施工结束后对临时占地进行恢复，恢复至原生态、土地功能。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	建设项目塔基定位避让了珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地。	符合

水环境 保护	变电建设项目应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目为输电线路，不涉及户外变电工程。	符合		
	生态环境 保护	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本项目采用架空线路，塔基占地已取得围场县自然资源局与规划局的同意，临时占地优先利用荒地、劣地，施工过程中表土剥离、分类存放和回填利用。	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。		符合	
		施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。		符合	
	施工 水环境 保护	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。	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。	符合	
		大气 环境 保护	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。	加强对施工现场和物料运输的管理，设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放。	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。	本项目施工场地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。	符合
	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。		固体废弃物经收集后按照要求交由相关部门处置，不得进行就地焚烧。	符合	
	运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、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。	本项目属于电力供应，本项目实施后仅为电磁影响，不涉及废气、废水、噪声和固废等污染物。定期开展环境监测，确保电磁排放符合 GB8702、GB12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合	
	<p>由上表可知，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关规定。</p> <h3>8 相关部门意见</h3> <p>本项目在选址过程中，征求了各部门意见，并取得回复，路径协议办理过程中征求意见部门及回复情况见表 8。</p>				

表 8 相关部门意见及回复情况统计

序号	协议部门	协议情况	意见	备注
1	围场县发展和改革局	原则同意	/	/
2	围场县自然资源和规划局	/	应避让生态保护红线和永久基本农田，按程序和有关规定办理相关手续后，方可施工	本项目塔基已避让永久基本农田，M41 塔基位于生态红线内，已办理占用生态红线相关手续
3	围场县水务局	原则同意	需提供铁塔位置坐标，核对河道红线，若占红线须退出	塔基已避让河道红线
4	围场县旅游和文化广电局	同意	将来在建设施工过程中如果发现文物遗存，建设、施工单位应当立即停止施工，保护好现场，并及时报请文物部门处理	/
5	围场县林业和草原局	原则同意	必须避让林地保护等级 I 级林地、避让基本草原和造林工程范围林地	塔基已避让林地保护等级 I 级林地、避让基本草原和造林工程范围林地
6	围场县交通运输局	/	永久建筑按照国道不少于 20 米，省道不少于 15 米，县道不少于 10 米，乡村道不少于 5 米，高速公路不少于 30 米	塔基已避让道路管理范围
7	承德市生态环境局围场分局	/	项目选址不在水源保护地范围内	/

## 二、建设内容

围场西龙头至朝阳 220kV 变电站之间联络线工程项目位于河北省承德市围场满族蒙古族自治县的南部，新建线路起于西龙头 220kV 升压站 220kV 侧构架由南数第 1 个间隔，止于朝阳 220kV 升压站 220kV 侧构架由南数第 2 个间隔，基本呈西南至东北走向，途经大头山乡、南山嘴乡、石桌子乡、西龙头乡、半截塔镇、牌楼乡和道坝子乡。

项目地理位置见附图 1，线路路径走向见附图 2，塔基中心坐标见表 9，M1~M175 为本项目新建塔基，MN25~MN1 由围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线工程投资建设。

**表 9 塔基中心坐标**

塔基	经度	纬度	塔基	经度	纬度
M1	116.9073729	41.8645237	M100	117.20535	41.86423
M2	116.9109952	41.86226797	M101	117.20831	41.86709
M3	116.9134642	41.86220896	M102	117.21224	41.87089
M4	116.9175961	41.86211106	M103	117.21345	41.87173
M5	116.9209154	41.86202925	M104	117.21686	41.87411
M6	116.9229928	41.86198097	M105	117.21949	41.87594
M7	116.9295481	41.86182674	M106	117.22206	41.87638
M8	116.9335553	41.86173152	M107	117.22487	41.87799
M9	116.9369644	41.86165374	M108	117.22622	41.87876
M10	116.9376778	41.85995322	M109	117.22901	41.88034
M11	116.940022	41.85440491	M110	117.23253	41.88154
M12	116.9435652	41.85383494	M111	117.23779	41.88213
M13	116.9489726	41.85296054	M112	117.23981	41.88236
M14	116.9525077	41.85283314	M113	117.24501	41.88295
M15	116.9570581	41.85266684	M114	117.25069	41.88369
M16	116.9586312	41.85261051	M117	117.25351	41.88406
M17	116.9614113	41.85080136	M118	117.25846	41.88509
M18	116.9639916	41.84912498	M119	117.25943	41.88682
M19	116.9682737	41.84633951	M120	117.26237	41.88846
M20	116.9715903	41.84428225	M121	117.26878	41.89205
M21	116.9765846	41.84118162	M122	117.27127	41.89344
M22	116.9806535	41.83865632	M123	117.27399	41.89631
M22+1	116.9831667	41.83767195	M124	117.27721	41.89972
M23	116.9862955	41.83644752	M125	117.27916	41.90177
M24	116.9877613	41.8353277	M126	117.28392	41.90679

地理位置

M25	116.9897837	41.83378141	M127	117.28613	41.90913
M26	116.9942939	41.83033745	M128	117.29191	41.91001
M27	116.9953131	41.82955693	M129	117.29872	41.91105
M28	116.9993217	41.82931016	M130	117.30394	41.91185
M29	117.0010852	41.82756405	M131	117.30737	41.91238
M30	117.0009122	41.82556982	M132	117.30892	41.91261
M31	117.004682	41.82529356	M133	117.31131	41.91407
M32	117.0113339	41.82480539	M134	117.31589	41.91686
M33	117.015895	41.82447146	M135	117.32184	41.92049
M34	117.0186711	41.82657565	M136	117.32514	41.92251
M35	117.0204065	41.82788993	M137	117.32786	41.9229
M36	117.0226824	41.83146532	M138	117.3325	41.92356
M37	117.0250414	41.83517481	M139	117.34045	41.9247
M38	117.0265622	41.8375593	M140	117.34484	41.92533
M39	117.0282815	41.83830495	M141	117.34689	41.92539
M40	117.0305412	41.83928262	M142	117.35233	41.92555
M41	117.0286422	41.84187631	M143	117.35287	41.92658
M42	117.0278201	41.84300686	M144	117.35396	41.92866
M43	117.0256475	41.84598009	M145	117.36036	41.92875
M44	117.0241763	41.84799175	M146	117.36557	41.92883
M45	117.0228419	41.84982102	M147	117.37277	41.92893
M46	117.0274768	41.85276876	M148	117.3743	41.92895
M47	117.0325931	41.85602497	M149	117.37815	41.9309
M48	117.0353169	41.85586001	M150	117.38319	41.93345
M49	117.0388333	41.8556508	M151	117.38604	41.93411
M50	117.042119	41.85670222	M152	117.39033	41.93603
M51	117.0441561	41.85636427	M153	117.39357	41.93747
M52	117.0448052	41.85335751	M154	117.39648	41.93774
M53	117.0488272	41.85173075	M155	117.40222	41.93826
M54	117.0534875	41.84984382	M156	117.40674	41.93701
M55	117.0545014	41.8494321	M157	117.40885	41.9346
M56	117.0585743	41.84971909	M158	117.40956	41.93379
M57	117.0635713	41.84887688	M159	117.41404	41.93232
M58	117.0686018	41.8480293	M160	117.41836	41.93162
M59	117.0745241	41.84702884	M161	117.42376	41.93253
M60	117.0779385	41.84645619	M162	117.42807	41.93246
M61	117.0809601	41.84594388	M163	117.43285	41.93237
M62	117.0843088	41.84538062	M164	117.43716	41.9323
M63	117.0875623	41.84483479	M165	117.4409	41.93224
M64	117.0931775	41.84288885	M166	117.44319	41.93219

	M65	117.0959147	41.84194069	M167	117.4462	41.93327
	M66	117.098672	41.84098716	M168	117.45411	41.93607
	M67	117.1022984	41.84130232	M169	117.45663	41.93697
	M68	117.1068809	41.84170868	M170	117.45816	41.93839
	M69	117.1107943	41.84023614	M171	117.46232	41.93733
	M70	117.1147653	41.83874483	M172	117.46721	41.93609
	M71	117.1164846	41.83809708	M173	117.47066	41.93521
	M72	117.1230841	41.8356147	M174	117.4751	41.93536
	M73	117.1265442	41.83431248	M175	117.47997	41.93553
	M74	117.1298715	41.83306123	MN25	117.48162	41.93558
	M75	117.1334992	41.83169867	MN24	117.48546	41.93572
	M76	117.1371201	41.83033745	MN23	117.48896	41.93584
	M77	117.1405654	41.82903926	MN22	117.48993	41.93886
	M78	117.142561	41.82828824	MN21	117.49144	41.94055
	M79	117.1448248	41.82931553	MN20	117.49318	41.9425
	M80	117.1470886	41.83034147	MN19	117.49465	41.94414
	M81	117.1519273	41.83253686	MN18	117.49541	41.94613
	M82	117.1562604	41.83450426	MN17	117.49626	41.94836
	M83	117.1595434	41.83599155	MN16	117.49799	41.94937
	M84	117.1609596	41.83818157	MN15	117.49961	41.95032
	M85	117.1662543	41.83956961	MN14	117.50228	41.95034
	M86	117.16805	41.84004168	MN13	117.50493	41.95035
	M87	117.1700577	41.84087317	MN12	117.50921	41.95177
	M88	117.1720975	41.8417194	MN11	117.51098	41.95236
	M89	117.173794	41.84242214	MN10	117.51442	41.95351
	M90	117.1748843	41.84294383	MN9	117.51651	41.9542
	M91	117.1767471	41.84383969	MN8	117.51794	41.95356
	M92	117.1816341	41.84618796	MN7	117.51993	41.95268
	M93	117.1856949	41.84842493	MN6	117.52355	41.95507
	M94	117.1875913	41.84946697	MN5	117.52539	41.95629
	M95	117.1910513	41.85136865	MN4	117.52789	41.95794
	M96	117.1950787	41.85358684	MN3	117.52947	41.959
	M97	117.1971547	41.85580234	MN2	117.53036	41.95936
	M98	117.2001668	41.85901026	MN1	117.53133	41.95974
	M99	117.2022402	41.86121772			
项目 组	<b>1 项目由来</b> 承德地区风能、太阳能资源丰富，适宜建设大中型风电场和光伏发电场，为贯彻国家能源发展战略，落实对可再生资源的开发利用，华润新能					

成  
及  
规  
模

源(木兰围场)风能有限公司投资建设华润围场西龙头 200MW 风电项目, 华润新能源(木兰围场)风能有限公司将华润朝阳 220kV 升压站作为汇集站, 与华润围场朝阳 200MW 风电项目、华润围场西龙头 200MW 风电项目、华润围场于家湾 200MW 风电项目、华润围场郭家湾 100MW 风电项目打捆接入牌楼 500kV 变电站的 220kV 出线间隔。

国网冀北电力有限公司于 2023 年 11 月 21 日出具了《国网冀北电力有限公司关于印发华润围场西龙头 200 兆瓦风电项目接入系统设计方案的通知》(冀北电发展[2023]642 号), 华润围场西龙头 200MW 风电项目升压后通过华润西龙头 220kV 升压站~华润朝阳 220kV 升压站~牌楼 500kV 变电站 220kV 线路并网运行。

## 2 工程建设基础信息

项目名称: 围场西龙头至朝阳 220kV 变电站之间联络线工程

建设性质: 新建

建设单位: 华润新能源(木兰围场)风能有限公司

建设内容: 新建 220kV 线路起自华润西龙头 220kV 升压站, 止于华润朝阳 220kV 升压站

建设地点: 线路途经承德市围场满族蒙古族自治县大头山乡、南山嘴乡、石桌子乡、西龙头乡、半截塔镇、牌楼乡和道坝子乡

本项目线路起自西龙头 220kV 升压站 220kV 侧南数第 1 个间隔, 止于朝阳 220kV 升压站 220kV 侧南数第 2 个间隔, 路径长度 64.419km, 均采用架空建设。

西龙头 220kV 升压站 220kV 侧构架~MN25#杆塔段:

西龙头 220kV 升压站 220kV 侧构架至 MN25 段采用单回路铁塔, 新建线路路径总长度为 58.822km, 均为单回路架空线路, 新建单回塔 174 基, 单回路转角塔 79 基, 单回路直线塔 95 基。铁塔采用挖孔桩基础。导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线, 地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光缆。

MN25#杆塔~朝阳 220kV 升压站 220kV 侧构架段:

MN25 至朝阳 220kV 升压站 220kV 侧构架段依托朝阳 220kV 升压站至牌楼 500kV 变电站双回路铁塔预留侧, 新建线路路径总长度为 5.597km,

本段线路依托杆塔 25 基，均已在围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线工程中计列。导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

工程组成见表 10。

**表 10 本期工程建设内容组成表**

分类		工程内容与参数	
主体工程	西龙头 220kV 升压站 220kV 侧构架 ~MN25# 杆塔段	起点	新建线路起于西龙头 220kV 升压站 220kV 侧构架由南数第 1 个间隔。架空出线
		终点	终点止于 MN25#杆塔段
		额定电压	220kV
		回路数	1 回
		线路长度	新建架空单回架空线路路径长度 58.822km
		导线型号	JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，每相导线双分裂
		地线型号	2 根 24 芯 OPGW 光缆，型号：OPGW-15-120-2
		架设方式	架空挂线
		架空铁塔	新建单回塔 174 基，单回路转角塔 79 基，单回路直线塔 95 基
		架空塔型	220-GD22D 模块的 ZMC2、ZMC3、ZMC4、ZMCK、JC1、JC2、JC3、JC4、DJ
		曲折系数	1.22
		污区等级划分	全线按 d 级污秽上限配置绝缘
		MN25# 杆塔~朝阳 220kV 升压站 220kV 侧构架段	起点
	终点		终点止于朝阳 220kV 升压站 220kV 侧构架段，架空进线
	额定电压		220kV
	回路数		依托朝阳 220kV 升压站至牌楼 500kV 变电站双回路铁塔预留侧挂线
	线路长度		架空线路路径长度 5.597km。
	导线型号		JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，每相导线双分裂。
	地线型号		2 根 48 芯 OPGW 光缆，型号：OPGW-15-120-3。
	架设方式		架空挂线。
架空铁塔	本段线路依托杆塔 25 基，其中双回路转角塔 14 基，双回路直线塔 11 基；均已在围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线工程中计列		
架空塔型	HD22S 模块的 SDJC、SJC1、SJC2、SJC3、SJC4、SZC2、SZC3、SZCK 塔型		
曲折系数	1.13		
污区等级划分	全线按 d 级污秽上限配置绝缘		
临时工程	施工场地营地	不设置施工人员食宿营地，设备与设施营地利用牵张场及塔基占地	
	施工便道	主要利用现有道路进行施工运输，不单独设施工便道	
	牵张场	23 处，新建单回塔段 20 处，依托朝阳 220kV 升压站至牌楼 500kV 变电站汇集线 3 处，每处布置牵张机、铁塔金具、导	

环保工程			线等设施与材料	
		生态恢复	采用水土保持工程内容对塔基底部及临时占地进行生态恢复	
		渣土处置	不设置弃土、弃渣场，弃土、弃渣依托当地地形地势就地平整堆砌	
	施工期	污水	施工期废水收集沉淀后，用于场地泼洒降尘	
		废气	回填土、临时堆料在指定地点堆放，采取围挡、覆盖措施，临时弃土及时回填；装卸建筑材料（尤其是泥沙石），必须采用封闭式车辆运输；大风天禁止作业。施工场地定期洒水抑尘	
		固废	施工废弃物，少量废弃金具、包装物及建筑垃圾中下脚料分类收集后，定期出售给废品收购站进行回收利用；施工人员生活垃圾集中收集后定期交由环卫部门处理。线路施工弃土弃渣：不设置弃土、弃渣场，弃土、弃渣依托当地地形地势就地平整堆砌	
		噪声	合理安排施工工序，禁止夜间施工，选用低噪声机械设备，通过村庄时减速慢行	
		生态	设计期：优化选址选线，尽量避让生态环境敏感目标，线路工程按照土石方挖填平衡进行设计，经过林区应尽量采用架高杆塔跨越方式，山区铁塔采用高低脚设计。 施工期：限制施工作业带范围，施工作业主要在远离生态红线的一侧，减少施工开挖面积和临时占地面积，表土分层堆放，分层回填；在施工区域设置警示牌，施工临时占地及时恢复，临时弃土、土石料场风季用苫布遮盖；优化土方平衡，弃土及时清运，减少二次倒运和堆放；施工结束后，及时对施工碾压过的土地进行人工洒水，使土壤自然疏松，按原来的地貌选择合适的草种或树木进行恢复性种植，在恢复期间注意保护，减少人畜和车辆的影响	
	运营期	噪声	选用光滑、毛刺少质量好的导线，减少间隙高压放电噪声。	
		生态	为降低鸟类撞击铁塔或导线造成的影响，需在塔基安装驱鸟器，在导线悬垂串及跳线串上方安装防鸟刺。利用路旁、建筑物旁、塔基底部以及其它空闲场地，种植生长力强、维护量小、耐旱的绿色植物，选取当地种草本植物，保护塔基沿线周围原有环境，定期巡检保证植被覆盖度	

### 3 主要设备选型

本项目主要设备选型见表 11。

表 11 主要设备选型

设备		型号				
导线		采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，导线截面为 425mm <sup>2</sup> ，分裂间距为 400mm，每相电流 525A				
地线		OPGW-15-120-2、OPGW-15-130-2				
绝缘子		U120BP/146D(瓷)瓷绝缘子、FXBW-220/120-2 合成绝缘子				
铁塔		塔型	呼高(m)	基数	排列方式	杆塔基础
新建单回	直线塔	220-GD22D-ZMC2	24	1	三角排列	挖孔桩基础
		220-GD22D-ZMC3	24-42	29		
		220-GD22D-ZMC4	33-51	50		

段	转角塔	220-GD22D-ZMCK	51-54	15		
		220-GD22D-JC1	15-30	36		
		220-GD22D-JC2	18-30	23		
		220-GD22D-JC3	18-30	10		
		220-GD22D-JC4	18-30	9		
		220-GD22D-DJ	18	1		
依托双回塔单侧挂线段	直线塔	330-HD22S-SZC2	36-42	5	垂直排列	/
		330-HD22S-SZC3	33	1		
		330-HD22S-SZCK	48-54	5		
	转角塔	330-HD22S-SJC1	19-30	5		
		330-HD22S-SJC2	12-30	4		
		330-HD22S-SJC3	30	1		
		330-HD22S-SJC4	30	2		
		330-HD22S-SDJC	12-18	2		
合计	/	/	199	/	/	

本项目输电线路杆塔型式、杆塔基础示意图见附图 8~10。

#### 4 输电线路跨越情况

根据现场调查及收集资料可知，本项目 220kV 输电线路的交叉跨越情况见表 12。

表 12 本项目输电线路工程主要交叉跨越情况表

线路	名称	单位	数量	备注
西龙头 220kV 升压站 220kV 侧构架 ~MN25# 杆塔段	35kV 线路	处	11	架空跨越
	国道 G111	处	2	架空跨越
	河流（50m 以内）	处	3	架空跨越
	河流（50m 以上）	处	1	架空跨越
	一般公路	处	27	架空跨越
	10kV 线路	处	24	架空跨越
	通讯线	处	42	架空跨越
MN25# 杆塔~朝 阳 220kV 升压站 220kV 侧构架 段	500kV 线路	处	2	架空钻越，已建 500kV 金御一线 0267#-0268#档和 500kV 金御二线 0288#-0289#档各 1 处
	110kV 线路	处	2	架空跨越，已建 110kV 木牌线 55#-56#档和 62#-63#档各 1 处，跨越档导线不得有接头
	35kV 线路	处	2	架空跨越
	一般公路	处	2	架空跨越
	10kV 线路	处	2	架空跨越
	通讯线	处	1	架空跨越

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

线对地面、建筑物、树木、铁路、河流及各种架空线路的距离，满足表 13 要求。

**表 13 本线路导线对地及交叉跨越距离**

被跨越物名称	实际距离 (m)	标准距离 (m)	说明
非居民区	≥9.4	≥6.5	对地面
电力线	≥6.0	≥6.0	至被跨越物
等级公路	≥8.0	≥8.0	至路面
弱电线路	≥4.0	≥4.0	至被跨越物
树木	≥4.5	≥4.5	对树木自然生长高度
不通航河流	≥4.0	≥4.0	至百年一遇洪水位
	≥6.5	≥6.5	冬季至冰面

## 5 工程占地

### (1) 永久占地

本项目新建塔杆 174 基，塔基永久占地约为，3.915hm<sup>2</sup>（每基 0.0225hm<sup>2</sup>）。架空路径沿线以耕地、林地为主。

### (2) 临时占地

工程所用直线塔或转角塔根据铁塔结构特点分解组立，塔基基建施工需临时占地。导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，所以每回线路都要设置牵张场地。

塔基施工临时材料堆放等每基占地约 150m<sup>2</sup>，塔基临时占地合计 2.61hm<sup>2</sup>。

本项目新设置 20 处牵张场，属临时占地。每处牵引场占地 1500m<sup>2</sup>，牵张场占地合计 3hm<sup>2</sup>。

工程占地情况详见表 14。

**表 14 工程建设占地面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>**

项目组成	占地性质		合计
	永久	临时	
塔基	3.915	2.61	6.525
牵张场	0	3	3
合计	3.915	5.61	9.525

	<p><b>6 土石方工程</b></p> <p>本项目土石方主要来源为塔基基础开挖，挖方约 1.9575 万 m<sup>3</sup>，填方量 1.9575 万 m<sup>3</sup>，平铺于塔基下方，无弃方。</p>
<p>总 平 面 及 现 场 布 置</p>	<p><b>1 输电线路路径方案</b></p> <p>线路自西龙头 220kV 升压站向东出线后，线路经 1 次左转和 1 次右转至 M9 塔右转向东南方向跨越拟建 35kV 集电线后至 M11 塔，经 M11 塔 2 次左转后至 M16 塔向东南方向跨越拟建 35kV 集电线路后至 M19 塔，经 M19 塔左转后向东南走线至 M22 塔，经 M22 塔 1 次左转和 1 次右转后至 M27 塔，经 M27 塔 10 次左转和 14 次右转后至 M83 塔左转向东北方向跨越 35kV 牌石 312 线至 M84 塔，经 M84 塔右转向东北方向跨越 35kV 牌石 312 线至 M86 塔，经 M86 塔左转向东北方向跨越拟建 35kV 集电线路 2 次后至 M89 塔，经 M89 塔 10 次左转和 10 次右转后至 M144 塔右转向东方向跨越拟建 35kV 集电线路 3 次后至 M148 塔，经 M148 塔 7 次左转和 5 次右转后至 M170 塔右转向东南方向跨越已建 35kV 牌半 314 线 9 至 M173 塔，经 M173 塔左转后向东走线至 MN25 塔。</p> <p>MN25 塔至朝阳 220kV 升压站依托围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程建设的塔基。线路自朝阳 220kV 升压站向西南出线后，线路经 2 次左转和 1 次右转至 MN7 塔右转向西北方向跨越已建 110kV 木牌线和拟建 35kV 集电线路后至 MN9 塔，经 MN9 塔左转后，向西南方向跨越拟建 35kV 集电线路后至 MN13 塔，经 MN13 塔右转后，向西走线至 MN15 塔，经 MN15 塔左转后向西南方向跨越已建 500kV 金御一线和金御二线后至 MN17 塔，经 MN17 塔左转后继续向西南走线至 MN19 塔，经 MN19 塔右转后向西南方向跨越已建 110kV 木牌线后至 MN22，线路于 MN9-MN22 段穿过本期新建的朝阳风电场，经 MN22 塔左转后，线路经 1 次右转至 MN25 塔。</p> <p><b>2 施工现场布置</b></p> <p>(1) 施工临时交通</p> <p>本项目线路工程施工，交通尽量利用项目沿线已有的国道、省道、县</p>

	<p>道，在已有的乡道和村道不能满足运输要求时适当的加宽改造，以利用已有道路为第一选择，不单独新建临时施工道路。</p> <p>(2) 施工及生活办公区</p> <p>线路工程为便于工程的安全生产及管理，本项目拟布置 20 处利用牵张场的施工区。为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位。牵张场平面布置包括通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区和标志牌布置区等。</p> <p>工程项目全部在村庄及周边，租用民房不设施工生活营地。</p> <p>(3) 施工用水</p> <p>施工用水采取在附近村庄买水的方式，饮用水为外购矿泉水。</p> <p>(4) 施工用电</p> <p>就近由工程附近输电线路引接。为防止施工期间发生电网及其他停电事故，须设置柴油发电机作为备用动力设备。</p> <p>施工作业区按要求安装照明设备。</p> <p>(5) 施工通讯</p> <p>施工通讯利用现有的通讯网络采用有线和无线通讯设备。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p><b>1 交通运输</b></p> <p>本项目沿线分布公路有 G111 国道、S301 省道、御关线、村村通公路及机耕道路等，交通方便。</p> <p><b>2 施工工序</b></p> <p>新建 220kV 线路施工期较短，施工主要内容包括塔基基础、立塔、架线。</p> <p>(1) 塔基施工</p> <p>杆塔建设所使用材料采用汽车运输方式运送到施工处附近后采用马队等方式运输至塔基施工点。本项目线路采用挖孔桩基础。塔基基础采用现场浇筑混凝土。施工用混凝土均为外购商品混凝土，不在现场进行搅拌。</p> <p>(2) 组塔施工</p>

本项目杆塔组立采用分解组立法，根据铁塔结构特点分解组立，将铁塔的各个部件（如塔材、横担等）在塔基位置逐件进行组装：

#### ①抱杆的组立

内悬浮抱杆的组装，先将抱杆的各节在地面连接好，然后通过起吊设备将其竖立起来，并用承托绳固定在塔身合适的位置。在固定抱杆时，要注意承托绳的张力均匀，以保证抱杆的稳定性。

#### ②塔身底部组装

按照设计图纸，先将铁塔底部的主材和斜材在塔基上进行组装。在组装过程中，要使用水平仪等工具确保塔身底部的水平度。

用螺栓将塔材牢固连接，螺栓的拧紧力矩要符合设计要求。在拧紧螺栓时，要采用对角紧固的方法，以保证连接的紧密性和塔身的结构稳定性。

#### ③塔身的逐段组装

利用抱杆起吊塔身的各个分段部件。在起吊前，要对起吊部件进行检查，确保其绑扎牢固。起吊过程中，要控制起吊速度，保持平稳。例如，起吊速度一般控制在 0.5-1m/s 左右。

将起吊的部件与已组装好的塔身部分进行对接，通过调整抱杆的位置和起吊绳的长度，使部件准确就位，然后用螺栓进行连接。

#### ④横担的组装

横担的组装一般在塔身组装完成后进行。先将横担在地面进行部分组装，如将横担的主材和斜材连接好，以减少空中作业量。

利用抱杆起吊横担，将其安装在塔身的指定位置。在安装过程中，要注意横担的方向和倾斜度。例如，对于双回输电线路铁塔的横担，要保证其左右横担的水平度和间距符合设计要求，一般水平度误差控制在 3mm 以内，间距误差不超过设计值的  $\pm 1\%$ 。安装横担与塔身之间的连接部件，如斜撑等，以增强横担的稳定性。

#### ⑤抱杆的拆除

在铁塔全部组装完成后，要进行抱杆的拆除工作。拆除抱杆时，要采用合理的方法，一般是利用铁塔自身的结构，通过滑车组等设备将抱

杆逐段放下。

### (3) 架线施工

本项目导、地线均采用张力放线施工方法，防止在放线过程中导、地线落地拖拉及相互摩擦，导、地线采用无人机牵引挂线。线路施工流程见图 4。

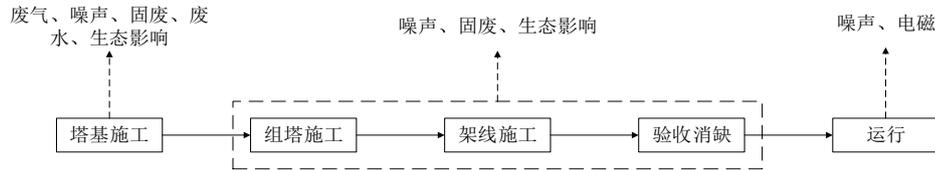


图 4 架空线路施工流程及产污环节图

## 3 施工周期及人员

输电线路施工周期约为 2 个月，平均每天安排技工 5 人，民工 15 人，共 20 人。

其他

本项目在可研阶段，通过对本项目架空线路两侧大范围的现场勘查及收资，并向承德市围场县的自然资源部门、水务、文物、武装、旅游等相关部门汇报路径走向，听取意见和建议。在了解了当地相关资料后，影响本项目路径选择的制约因素有永久基本农田、生态保护红线、基本草原、国有规划林地、探矿权及采矿权等，路径在选择时已对上述限制因素进行了避让，尽量不占/少占用永久基本农田，尽量不占/少占用生态保护红线，线路路径选择有限，线路路径在架空线路两侧共做两个方案比较，具体走向见附图 2。

方案 1:

送出线路自西龙头乡大院村（华润西龙头升压站）出线后于西龙头乡西龙头村设 M9 右转东南、经南山嘴乡南山咀村、南山嘴乡卡伦村、石桌子乡马家店村、石桌子乡石桌子村、石桌子乡梁家营村、大头山乡毯梁沟村、大头山乡前怀村、大头山乡大头山村、大头山乡双月村、大头山乡大河口村、牌楼乡牌楼村、牌楼乡六十棵村、牌楼乡于家湾村、半截塔镇半截塔村、接入半截塔镇上冯家店村（华润朝阳升压站），方案 1 路径长度约 64.419km，线路需在生态红线范围内立塔 1 基，0.0225hm<sup>2</sup>；不涉及占

用永久基本农田。

**方案 2:**

送出线路自西龙头乡大院村（华润西龙头升压站）出线后向东经西龙头乡西龙头村、南山嘴乡南山咀村、南山嘴乡卡伦村、石桌子乡马家店村、石桌子乡石桌子村、石桌子乡梁家营村、大头山乡毯梁沟村、大头山乡前怀村、大头山乡大头山村、大头山乡双月村、大头山乡大河口村、牌楼乡牌楼村、牌楼乡六十棵村、牌楼乡于家湾村、半截塔镇半截塔村、接入半截塔镇上冯家店村（华润朝阳升压站），方案 2 路径长度约 54km，线路需在生态保护红线范围内立塔 6 基，占用面积 0.1350hm<sup>2</sup>；需在永久基本农田范围内立塔 2 基，占用面积 0.0450hm<sup>2</sup>。

**表 15 路径方案选址对比表**

路径方案	方案 1	方案 2
线路长度	64.419km	54km
技术比较	路径长度较长，转角较多，山地段线路地形高差相对较大，部分塔位铁塔使用条件较大，经济性较差。	路径长度较短，转角较少，山地段线路地形高差相对较大，部分塔位铁塔使用条件较大，经济性较差。路径长度较短，转角较少
占用生态保护红线情况	1 基，共占用 225m <sup>2</sup>	6 基，共占用 1350m <sup>2</sup>
占用永久基本农田情况	不占用	2 基，占用面积 450m <sup>2</sup>
其他情况	无	无
结论	推荐	不推荐

综上所述，结合选址选线要求，虽然方案 1 路径长度较长，但是占用生态保护红线面积最小，不涉及占用永久基本农田，且综合考虑工程地质条件、施工工艺合理性、经济性等各个方面因素，推荐方案 1 为最终路径方案。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1 生态环境现状</b></p> <p><b>1.1 项目区域主体功能、生态功能区划</b></p> <p>(1) 河北省主体功能区规划</p> <p>根据《河北省主体功能区规划》，张家口市张北、沽源、康保、尚义、承德市丰宁满族自治县、围场满族蒙古族自治县，被划为国家重点生态功能区。</p> <p>发展方向：</p> <p>①生态建设。加强天然草场保护和人工草场建设，加大沿边沿坝防护林带、退耕还林、京津风沙源治理、巩固退耕还林成果规划项目等国家和省重点生态工程建设力度。转变畜牧业生产方式，实行禁牧休牧和划区轮牧，推行舍饲圈养，以草定畜，严格控制载畜量。加强对内陆河流的规划和管理，保护内流湖淖和河流湿地，改善风口地区和沙化土地集中地区生态环境。控制高耗水农业面积和用水总量，保持水资源的供求平衡。</p> <p>②产业发展：大力发展节水种植业、舍饲畜牧业和生态林业，建设特色有机农产品生产基地；培育壮大生态旅游和休闲度假服务业，建设具有高原特色的旅游度假区；加快推进农业产业化进程，重点发展绿色食品加工业；建设国家级风电基地，适度发展矿产采选业；积极培育能源和农畜产品物流业，建设京冀晋蒙交界物流区。</p> <p>③城镇建设和人口分布。加强骨干道路和河流沿线县城和重点镇建设，重点支持有条件的县城和二、三产业聚集区建设跨区域中心城镇，培育发展特色城镇，逐步建立与坝上区域特点相适应的城镇体系。有选择地发展重点镇和中心村积极引导不具备居住条件的自然村人口向中心村、城镇或区外转移，促进区内人口有序转移和合理分布。</p> <p>④公共基础设施。继续实施倾斜政策，大力支持坝上地区教育、医疗、文化、旅游等公共服务设施和农村交通、水利、电力、通讯等基础设施建设，重点推广风能、太阳能、沼气等清洁能源利用。</p> <p>本项目属于基础设施建设项目，可较大幅度提高承德电网中的可再生</p>
--------	---

能源比重，调整能源结构，有利于区域环境保护。

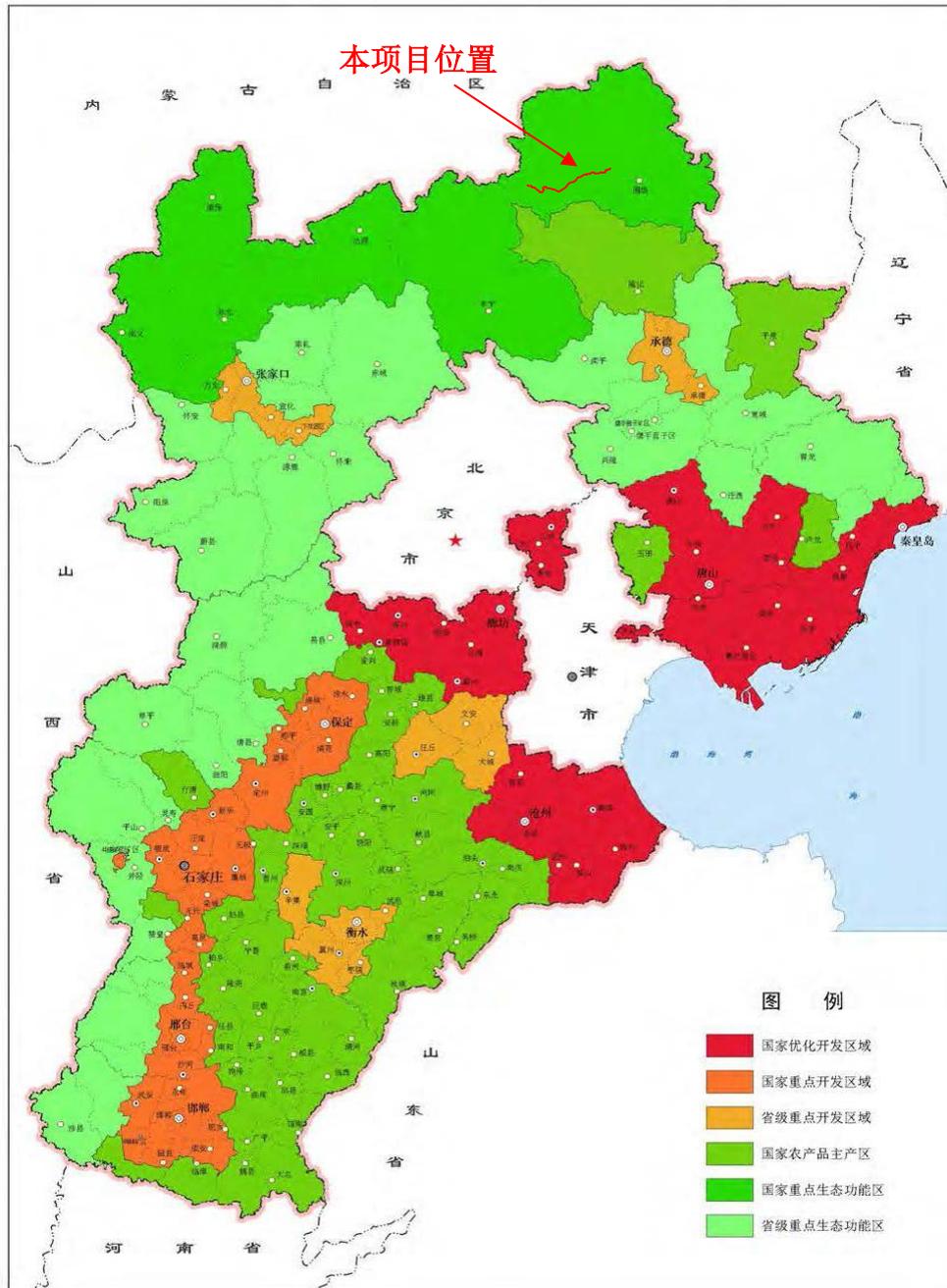


图 5 河北省主体功能区规划图

### (2) 承德市生态功能区划

《承德市城市总体规划》(2016—2030年)中的生态功能区划将承德市划分出一级区两个，即坝上高原生态区、冀北及燕山山地生态区；生态亚区六个，即坝上高原西部草原生态亚区、坝上高原东部森林草原生态亚区、冀北山地森林生态亚区、七老图山森林灌草生态亚区、燕山山地南部

林果生态亚区、城市规划发展生态亚区。生态功能区 27 个。各功能区必须在满足其环境保护要求的前提下开展城乡建设。生态功能区划分表列表如下：

**表 16 承德市生态功能区划分表**

承德坝上高原生态区 I	坝上高原西部草原生态亚区 I-1	承德坝上高原南部水源涵养、沙化防治功能区 I-1-1
		滦河源生物多样性保护、荒漠化控制功能区 I-1-2
	坝上高原东部森林草原生态亚区 I-2	红松洼生物多样性、水土保持功能区 I-2-1
		塞罕坝生物多样性保护、沙化防治功能区 I-2-2
		御道口东部生物多样性保护、水源涵养功能区 I-2-3
冀北及燕山山地生态区 II	冀北山地森林生态亚区 II-1	辽河北林牧、沙化防治功能区 II-1-1
		围场中部水源涵养、水资源保护与沙漠化防治功能区 II-1-2
		滦河上游生物多样性保护功能区 II-1-3
		滦河中上游水土保持、水源涵养功能区 II-1-4
		潮河流域水源涵养、水资源保护功能区 II-1-5
		滦平、隆化水土保持、矿山环境综合整治功能区 II-1-6
	七老图山森林灌草生态亚区 II-2	承德东部水资源保护、水源涵养与生物多样性保护功能区 II-2-1
		承德县水源涵养、水土流失重点治理区 II-2-2
		辽河源生物多样性保护、水土保持功能区 II-2-3
		平泉东部生态农业区 II-2-4
	城市规划发展亚区 II-3	滦平东部矿山环境综合整治区 II-3-1
		承德市生态城市建设区 II-3-2
		承德、平泉、宽城水源涵养、水土流失重点治理区 II-3-3
		鹰手营子矿区矿山环境综合整治区 II-3-4
	燕山山地南部林果生态亚区 II-4	白草洼生物多样性保护、水源涵养功能区 II-4-1
		承德县西部水源涵养、水土保持功能区 II-4-2
		雾灵山生物多样性、长城历史遗产保护生态功能区 II-4-3
		兴隆县西南部长城保护与地质灾害防治功能区 II-4-4
		兴隆东部水源涵养、水土保持功能区 II-4-5
		千鹤山生物多样性保护、水源涵养功能区 II-4-6
		宽城南部矿山环境综合整治区 II-4-7
		宽城都山生物多样性保护、水土保持功能区 II-4-8

《承德市城市总体规划》（2016—2030年）承德市生态功能区图如下图所示：

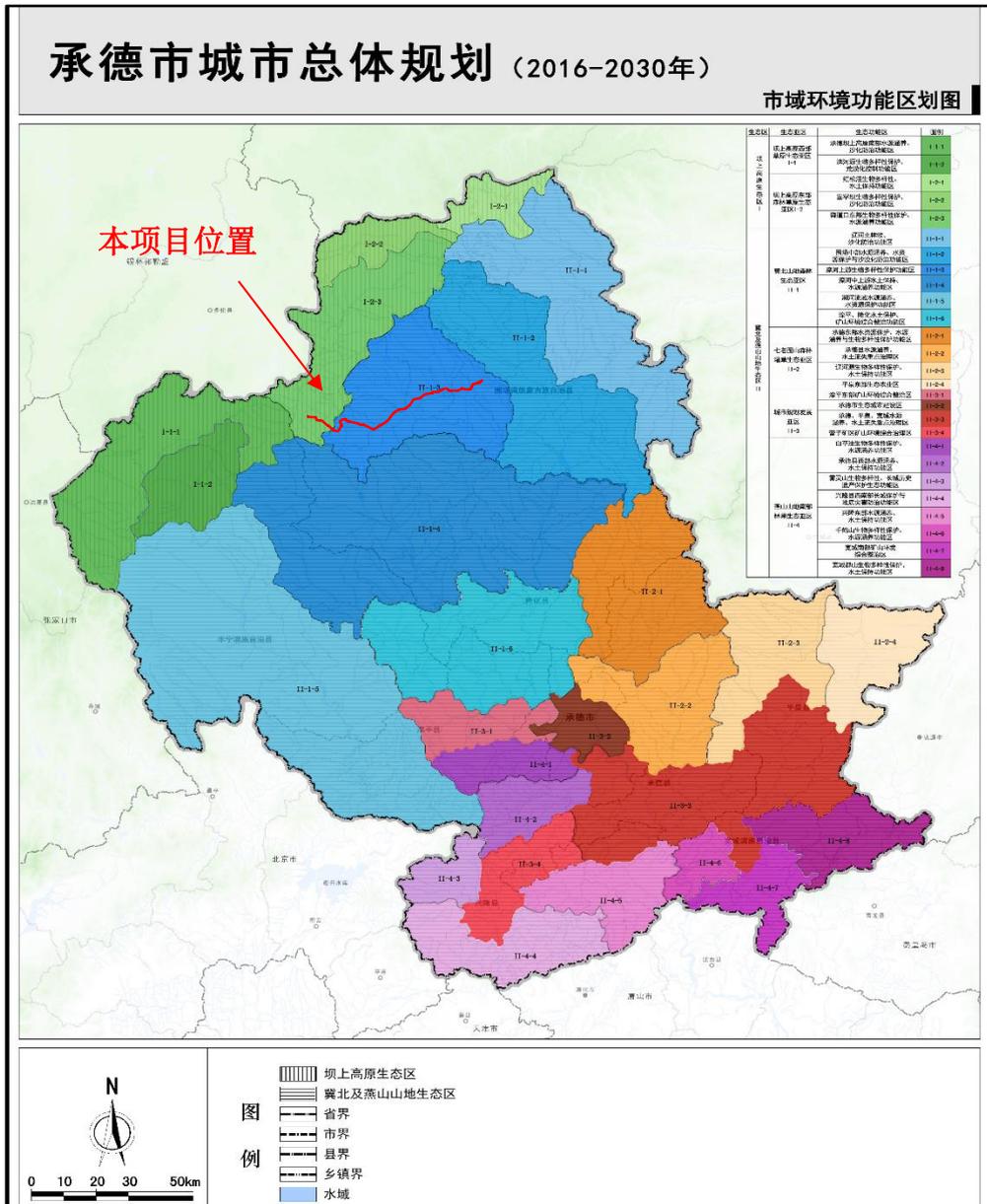


图 6 承德市市域环境功能区划图

本项目所属区域为“坝上高原生态区 I—坝上高原东部森林草原生态亚区 I-2—御道口东部生物多样性保护、水源涵养功能区 I-2-3”“冀北及燕山山地生态区 II—冀北山地森林生态亚区 II-1—滦河上游生物多样性保护功能区 II-1-3”。

本项目为输电线路，运营期无污染物产排，在施工期结束后，土石方进行回填，回填后摊平种草，避免了水土流失。本项目在施工期和运营期

的废水均不外排。项目的建设有利于推动围场满族蒙古族自治县生态建设产业化发展，因此本项目符合所在功能区的环境保护要求。

## **1.2 生态环境现状**

### **1.2.1 调查方法**

本项目生态评价范围为 M34-M42、M81-M82、M118-M119、M152-M157 段两侧两端外扩 1000m，其余路线评价范围为两侧外扩 300m。

本项目采用资料收集、实地调查、遥感调查方法进行生态环境现状调查。

#### **(1) 资料收集**

依据《中国植被》（科学出版社，1980 年）、《中国动物志》（两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲），科学出版社，1978-2006 年）、《中国动物地理》（张荣祖著）等相关调查研究资料，研究和分析工程区域植被的分布、植被区系组成、陆生动物种类组成以及区系特征等。

#### **(2) 实地调查**

为了解本项目区域生态环境现状，我公司组织生态专业技术人员对工程区域陆生生态环境现状进行了实地调查。

#### **(3) 遥感调查法**

评价范围植被特征属于宏观调查，主要采用“3S”技术，遥感解译使用的信息源主要为高分 6 号遥感影像，空间分辨率 2 米，数据获取时间为 2024 年 10 月 4 日，选取这一时间段遥感数据，主要考虑到这一时期的地表类型差异在一年中最为明显，该时间段具有植被发育好、地表信息丰富等特点，有利于对各生态环境因子的读判。

### **1.2.2 植被类型及分布**

根据《中国植被》（吴征镒主编）的分类原则和依据，本项目位于 III 暖温带落叶阔叶林区域-IIIia 暖温带北部落叶栎林亚地带-IIIia-2 冀、辽山地、丘陵油松、辽东栎、槲栎林区。

本项目评价范围内植被类型及面积见表 17，植被类型图见附图 6。

**表 17 生态评价范围植被类型及面积一览表**

类别	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
玉米、莜麦等农作物	893.718	16.973
白桦树	916.647	17.41
油松林	209.798	3.984
虎榛子灌丛	701.912	13.331
绣线菊灌丛	916.189	17.4
克氏针茅草丛	717.219	13.621
溲草、冰草、丛生小禾草草丛	522.190	9.917
无植被区	375.219	7.126
水体	12.5231	0.238
合计	5265.4151	100

根据查阅资料和现场调查，项目所在区域内无珍稀植物资源。

**1.2.3 土地利用类型**

本项目生态评价范围为 M34-M42、M81-M82、M118-M119、M152-M157 段两侧两端外扩 1000m，其余路线评价范围为两侧外扩 300m。

本项目评价范围内土地类型及面积见表 18，土地利用现状图见附图 5。

**表 18 生态评价范围土地类型及面积一览表**

一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	893.718	16.973
03	林地	0301	乔木林地	916.648	17.409
		0305	灌木林地	1618.1	30.731
		0307	其他林地	209.798	3.985
04	草地	0404	其他草地	1239.41	23.539
05	商服用地	0507	其他商服用地	1.932	0.037
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	3.196	0.061
		0602	采矿用地	5.658	0.107
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	2.236	0.042
		0702	农村宅基地	51.827	0.984
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.552	0.01
		0803	教育用地	0.959	0.018
		0805	医疗卫生用地	0.952	0.018
		0809	公用设施用地	3.068	0.058
10	交通运输用地	1003	公路用地	16.434	0.312
		1006	农村道路	15.726	0.299
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	12.301	0.234
		1104	坑塘水面	0.222	0.004
		1106	内陆滩涂	57.277	1.088
12	其他土地	1202	设施农用地	7.0791	0.134

	1205	沙地	208.322	3.957
合计			5265.4151	100

本项目评价范围内主要土地类型为林地、草地、耕地，林地占比 52.125%、草地占比 23.539%、耕地占比 16.973%。

#### 1.2.4 植被覆盖度

本项目生态评价范围为项目占地范围外扩 500m，评价范围内植被覆盖度统计见表 19，植被覆盖度空间分布图见附图 7。

**表 19 生态评价范围植被覆盖度统计一览表**

类别	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
低覆盖度	227.091	4.313
中低覆盖度	496.833	9.436
中覆盖度	1485.31	28.209
中高覆盖度	1796.92	34.126
高覆盖度	1259.2611	23.916
合计	5265.4151	100

本项目评价范围内植被主要以林地、草地为主，植被覆盖度较高，植物生长状况良好。

#### 1.2.5 动物

根据《中国动物地理》（张荣祖著），本项目属于古北界—中亚亚界—蒙新区—东部草原亚区—呼伦贝尔-辽西省—森林草原、草甸草原动物群。

本项目输电线路沿线经过地区的野生动物除鸟类以外，其它类群分布的种类和数量均很少。项目影响区域内无珍稀野生动物，不存在濒危动植物种群。工程输电线路沿线大型野生动物已不存在，可以见到的有蛇、青蛙、田鼠等小型动物；鸟类有麻雀、喜鹊、燕子等；人工饲养的家禽、家畜有牛、猪、羊、兔、狗、鸡等。本次现场调查中野生动物种类较少，没有大型野生保护动物。在评价范围内，区域人类生产、生活较频繁，经调查、询问当地居民得知区域内动物种类属小型，以适应性广、繁殖能力强的动物为主，如斑鸠、麻雀、野兔、田鼠、螳螂、蝉等。

经过查阅资料和现场调查，评价范围内无国家重点保护珍稀野生动物。

## 2 环境空气质量现状

根据承德市大气污染防治工作领导小组办公室发布的《关于 2023 年 12 月份全市空气质量预警监测结果的通报》（承气领办〔2024〕12 号）中的附件 2 可知，2023 年 1 到 12 月围场满族蒙古族自治县环境空气质量状况详见下表 20。

**表 20 围场满族蒙古族自治县 2023 年环境空气质量监测结果一览表**

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	51.43	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	58.57	达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	47.50	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	0.8 $\text{mg}/\text{m}^3$	4 $\text{mg}/\text{m}^3$	20.00	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	146 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	91.25	达标

根据上表可知，2023 年各监测因子年均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，围场满族蒙古族自治县为达标区。

## 3 地表水环境质量现状

项目区内流经河流为小滦河（滦河支流）。按照河北省水利厅与省环境保护厅联合下发关于调整公布《河北省水功能区划》的通知（冀水资〔2017〕127 号）的要求，小滦河保护级别为地表水 II 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。小滦河未设置监测断面，小滦河为滦河支流。根据《2023 年承德市生态环境状态公报》资料，滦河水质总体为优，与 2022 年持平，大杖子（一）、潘家口水库水质为 II 类，郭家屯、兴隆庄、上板城大桥、偏桥子大桥水质为 III 类。

## 4 声环境质量现状

本项目声环境质量现状采用现场监测的方式进行评价，2024 年 10 月 11 日~10 月 12 日，河南凯洁环保检测技术有限公司对本项目所在区域的声环境现状进行了监测。

### （1）布点原则

对线路沿线声环境保护目标进行声环境现状监测，监测布点原则为在

环境保护目标处距离墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上布点；在本项目线路均匀布点，距地面高度 1.2m 以上布点。

(2) 监测点布设

在线路沿线及声环境保护目标处共布设 5 个监测点位，分别为本项目拟建 220kV 线路 M1~M2 下方、M174~M175 下方、MN1~MN2 下方、MN15~MN16 钻越 500kV 金御 I 线处、石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家，监测点位按照布点原则进行布点，监测点距离墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求。

**4.1 监测点位布设合理性分析**

本项目为输变电工程，选取的现状监测点能反映工程所在区域声环境现状水平；对评价范围内的声环境保护目标进行了监测。故本评价所布设的监测点满足 HJ24-2020 和 HJ2.4-2021 中相关要求，能够很好地反映本项目声环境现状水平，监测点位布设合理。

**4.2 监测仪器、监测条件**

(1) 声环境现状监测仪器

本项目声环境监测使用的仪器见表 21。

**表 21 声环境现状监测方法和仪器**

序号	检测仪器	仪器型号	仪器编号	测量范围	校准/检定证书号	校准/检定有效期	校准/检定单位
1	声级计	AWA 6228+	1034 4587	20~132 dB (A)	NS1500 129-2024	2024.06.25~2025.06.24	山东省产品质量检验研究院
2	声校准器	AWA 6021A	1024206	/	NS1500 130-2024	2024.06.25~2025.06.24	山东省产品质量检验研究院

(2) 监测条件

**表 22 监测环境条件**

序号	检测地点	日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
1	承德市围场满族蒙古族自治县	2024.10.11	晴	-1~21	28~60	0.8~1.4
2		2024.10.12	晴	-1~19	24~71	0.8~1.7

**4.3 监测结果**

**表 23 声环境现状监测**

序号	监测点位	噪声 dB(A)	
		昼间	夜间
1	M1~M2 下方	45	36
2	M174~M175 下方	51	39
3	MN1~MN2 下方	45	40
4	MN15~MN16 钻越 500kV 金御 I 线处	41	38
5	石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家	47	39

**4.4 声环境质量现状评价**

根据表 23，线路沿线布置的监测点位昼间噪声监测值为 41dB(A)~51dB(A)，夜间噪声监测值为 36dB(A)~40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

**5 电磁环境现状**

本项目电磁环境质量现状采用现场监测的方式进行评价，2024 年 10 月 11 日~10 月 12 日，河南凯洁环保检测技术有限公司对本项目所在区域的电磁环境现状进行了监测。

**5.1 电磁环境现状监测布点**

(1) 布点原则

220kV 输电线路：对线路沿线电磁环境敏感目标进行电磁环境现状监测，在满足监测条件的前提下，在环境敏感目标靠近输电线路一侧且距离建筑物不小于 1m 处布点；在满足监测条件的前提下 500kV 交叉跨越点附近设点、距地面高度 1.5m。

(2) 监测点布设

在线路沿线及电磁环境保护目标处共布设 5 个监测点位，分别为本项目拟建 220kV 线路 M1~M2 下方、M174~M175 下方、MN1~MN2 下方、MN15~MN16 钻越 500kV 金御 I 线处、石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家。

**5.2 监测点位布设合理性分析**

在线路沿线及电磁环境敏感目标处共布设 5 个监测点位，监测点位按照布点原则进行布点，监测点距离房屋 1m、距地面高度 1.5m，各监测点满足《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求。

### 5.3 监测仪器、监测条件

#### (1) 电磁环境现状监测仪器

本项目电磁环境监测所使用仪器见表 24。

表 24 本项目电磁环境质量监测方法和仪器

序号	检测仪器	仪器型号	仪器编号	测量范围	校准/检定证书号	校准/检定有效期	校准/检定单位
1	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	D-1233/I-1233	电场: 0.01V/m~100kV/m; 磁场: 1nT~10mT	2023F33-10-4967770001	2023.11.28~2024.11.27	上海市计量测试技术研究院

#### (2) 监测条件

表 25 监测环境条件

序号	检测地点	日期	天气	温度(°C)	湿度(%RH)	风速(m/s)
1	承德市围场满族蒙古族自治县	2024.10.11	晴	-1~21	28~60	0.8~1.4
2		2024.10.12	晴	-1~19	24~71	0.8~1.7

### 5.4 电磁环境现状监测结果

监测时本项目尚未建设。本工频电场、工频磁场环境现状监测结果见表 26。

表 26 工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	M1~M2 下方	0.07	0.0054
2	M174~M175 下方	0.09	0.0030
3	MN1~MN2 下方	0.16	0.0036
4	MN15~MN16 钻越 500kV 金御 I 线处	537.26	0.2884
5	石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家	1.03	0.0043

注：本项目拟建线路钻越 500kV 金御 I 线、金御 II 线，其中 500kV 金御 II 线下为树木且钻越处为山坡，不具备监测条件

### 5.5 电磁环境现状评价

根据监测结果，在本项目所在区域设置的 5 个电场强度监测点距地面 1.5m 高处测得的电场强度现状值在 0.07V/m~537.26V/m 之间，满足公众曝露电场强度控制限值 4kV/m 要求。

根据监测结果，在本项目所在区域设置的 5 个磁感应强度监测点距地

	<p>面 1.5m 高处测得的工频磁感应强度现状值在 0.003<math>\mu</math>T~0.2884<math>\mu</math>T 之间，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100<math>\mu</math>T），满足评价标准要求。</p> <p>MN15~MN16 钻越 500kV 金御 I 线处监测值略高是 500kV 金御 I、II 线影响。</p> <p>通过现场监测可知，本项目所在区域的工频电场和工频磁场均满足相应评价标准的要求。</p>									
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>《围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程》于 2024 年 12 月 3 日取得承德市数据和政务服务局出具的批复，文号为：承数政字（2024）555 号。线路工程主要建设内容为：起自围场朝阳 220kV 升压站，止于牌楼 500kV 变电站，路径全长 7.306km，全线采用双回塔架空架设。新建铁塔 25 基，耐张塔 14 基，直线塔 11 基；依托围场满族蒙古族自治县德佑新能源科技有限公司建设塔基 7 基，其中耐张塔 4 基，直线塔 3 基。</p> <p>本项目 MN25 至朝阳 220kV 升压站 220kV 侧构架由南数第 2 个间隔线路依托围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程项目中的双回路塔 25 基。</p> <p>本项目线路工程为新建项目，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>									
生态环境保护目标	<p><b>1 调查与评价范围</b></p> <p>依照《环境影响评价技术导则》中有关规定，结合本项目的工程特点及项目所在地的环境特征，确定本项目的环境影响调查与评价范围见表 27。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 27 项目评价范围及依据</b></p> <table border="1" data-bbox="316 1738 1339 2002"> <thead> <tr> <th data-bbox="316 1738 488 1778">影响因子</th> <th data-bbox="493 1738 1002 1778">评价范围</th> <th data-bbox="1007 1738 1339 1778">标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="316 1785 488 1825">工频电场</td> <td data-bbox="493 1785 1002 1872" rowspan="2">架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 以内的带状区域</td> <td data-bbox="1007 1785 1339 1944" rowspan="3">依照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1832 488 1872">工频磁场</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1879 488 2002">生态影响</td> <td data-bbox="493 1879 1002 2002">输电线路边线外扩 300m 作为评价范围（进入生态敏感区的输电线路段两侧、两端外扩 1000m）</td> </tr> </tbody> </table>	影响因子	评价范围	标准来源	工频电场	架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 以内的带状区域	依照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）	工频磁场	生态影响	输电线路边线外扩 300m 作为评价范围（进入生态敏感区的输电线路段两侧、两端外扩 1000m）
影响因子	评价范围	标准来源								
工频电场	架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 以内的带状区域	依照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）								
工频磁场										
生态影响	输电线路边线外扩 300m 作为评价范围（进入生态敏感区的输电线路段两侧、两端外扩 1000m）									

噪声	架空输电线路的评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内
----	---------------------------------------

## 2 环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目环境敏感区含义为该名录的“第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域”。同时根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）“电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。”要求，识别边导线路径内《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定的“（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区”生态敏感区及边导线对地投影两侧 40m 范围内的“第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域”的电磁环境敏感目标。

### 2.1 生态敏感区保护目标

生态敏感区保护目标详见表 28，拟建线路与生态敏感区位置关系见附图 4。

**表 28 项目评价范围内生态敏感区一览表**

位置	敏感点名称	位置关系	路径长度 (m)	跨越生态红线距离 (m)	设置塔基数量	敏感点功能	主要影响与保护要求
M34~M42	燕山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线	跨越	2248	981	1	水源涵养与生物多样性维护	水土流失与植被破坏。采用水保工程减缓破坏，维护原有生态系统稳定。
M81~M82			422	58	0		
M118~M119			208	19	0		
M152~M157			1756	333	0		

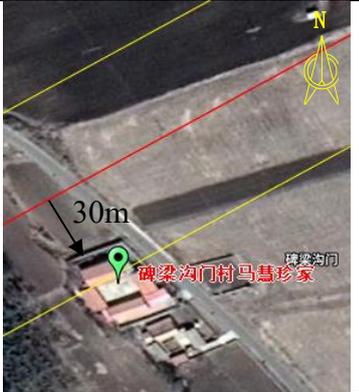
### 2.2 电磁环境、声环境保护目标

电磁环境、声环境保护目标详见表 29，各保护目标现状及与拟建工程位置关系见表 30。

**表 29 电磁辐射环境与声环境保护目标表**

环境要素	保护目标				方位距离	环境质量标准
	名称	功能	高度	房屋结构		
工频电磁场、声环境	石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家	居住	3m	1层尖顶	M92-M93中心线东南侧30m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区标准要求

**表 30 周围敏感点情况一览表**

敏感点名称及坐标/°	现场照片	卫星照片
石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家 117.183329591 41.846542296		

**1 环境质量标准**

(1) 电磁环境：工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)表1“公众曝露控制限值(频率f为0.05kHz)”的规定，工频电场强度控制限值为4kV/m，工频磁感应强度控制限值为100μT。

评价标准

(2) 环境空气：区域大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求。

(3) 水环境：地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中II类标准。

(4) 声环境：区域村庄敏感点声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准；架空线路经过或跨越省道等一级公路、二级公路路段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准，经过工业活动较多的线路路段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

## 2 污染物排放标准

### 2.1 施工期:

(1) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 限值要求;

(2) 本项目施工期扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019) 中 PM<sub>10</sub> 浓度限值为 80 $\mu$ g/m<sup>3</sup>, 同时达标判定依据 $\leq$ 2 次/天。

(3) 一般固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

### 2.2 运营期:

(1) 架空线路周围声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应功能区的要求。即架空线路经过或跨越省道等一级公路、二级公路路段执行 4a 类声环境功能区要求; 经过工业活动较多的村庄线路路段执行 2 类声环境功能区要求; 经过其他村庄线路路段执行 1 类声环境功能区要求。

线路周围声环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应功能区的要求。

(2) 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) 0.05kHz 相应标准, 即工频电场强度执行 4kV/m 的公众曝露控制限值的要求, 工频磁感应强度执行 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的要求; 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

以上采用评价标准限值详见表 31。

表 31 评价标准

污染物名称		标准值		标准来源
施工期	施工噪声	70dB (A) (昼)	55dB (A) (夜)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	施工扬尘	监测点 PM <sub>10</sub> 小时平均浓度实测值与同时段所属县(市、区) PM <sub>10</sub> 小时平均浓度的差值 $\leq$ 80 $\mu$ g/m <sup>3</sup> , 同时达标判定依据 $\leq$ 2 次/天		《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)

运营期	固体废物	一般固废废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)		
	工频电场强度	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其控制限值为10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。线路其他公众曝露区域执行4kV/m。		《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	工频磁感应强度	100μT		
	线路噪声	70dB(A) (昼)	55dB(A) (夜)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类声环境功能区(4a类区域)
		60dB(A) (昼)	50dB(A) (夜)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区(2类区域)
		55dB(A) (昼)	45dB(A) (夜)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类声环境功能区(1类区域)
	其他	本项目无总量控制指标要求。		

## 四、生态环境影响分析

### 1 声环境

本项目主要施工活动包括材料运输、铁塔基础施工、铁塔组立、导线的架设等几个方面，本项目区多为林地，材料由汽车运输至施工塔基附近后由马队运至施工地点，基础开挖采用人工挖孔桩法，不采用机械施工，基础浇筑、铁塔组立、导线架设主要噪声源分别为振捣器、切割机、牵张机，均不同时施工。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），并结合工程特点，本项目施工常见施工设备噪声源声压级见表 32。

**表 32 施工设备噪声源声压级**

施工阶段	主要设备名称	声压级(距离声源 5m) dB (A)
塔基施工	切割机	90
	振捣器	80
牵张	牵张机	85

施工期噪声源为各类施工机械，可近似视为点声源处理，其预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）无指向性点声源几何发散衰减预测模式，计算中不考虑声屏障、空气吸收等衰减，预测结果见表 33。

**表 33 施工设备噪声距离衰减一览表 单位：dB (A)**

施工设备	衰减距离 (m)						
	5	10	20	30	40	50	60
切割机	90	84	78	74	72	70	68
振捣器	80	74	68	64	62	60	58
牵张机	85	79	73	69	67	65	63

基础浇筑、铁塔组立、导线架设均不同时施工，因此在距离施工点 50m 处噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)限值要求，项目夜间不施工。

根据现场勘察，本项目施工点周围 50m 范围内无声环境保护目标，不会对周围声环境造成不利影响。

### 2 大气环境

施工初期，土石方的开挖、物料运输和使用等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加，各类燃油动力机械排放的废气，其中主要含有颗粒物、HC、NO<sub>x</sub>、CO 等，由于施工点分散，源高一般在 1.5m 以

施工期生态环境影响分析

下，属于无组织排放，施工过程中应使用尾气达标的车辆和非移动道路机械，不会对环境造成明显的影响。

为了有效的控制施工期间的扬尘，根据河北省建筑施工扬尘防治强化措施 18 条、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《河北省扬尘污染防治办法》、《河北省 2024 年建筑施工扬尘污染防治工作方案》的有关要求，主要采取的防尘措施有：

（1）应合理安排施工期，施工现场必须建立现场保洁制度，有专人负责保洁工作，做到工完场清，及时洒水清扫，大风时增加洒水量及次数。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间，覆土施工时应湿化，不得凌空抛掷、抛撒；

（2）文明施工，加强施工管理，大风（四级及以上）天气时避免进行地表扰动的施工；

（3）采用商品混凝土进行施工；

（4）牵张场施工场地周边百分之百围挡。在施工现场周边设置硬质封闭围挡或者围墙，位于主要路段的，高度不低于 2.5 米，位于一般路段的，高度不低于 1.8 米，并在围挡底端设置不低于 0.2 米的防溢座；

（5）涉及开挖过程中四周采取洒水、喷雾等降尘措施；

（6）运输车辆进入施工场地周边应低速行驶或限速行驶（ $<5\text{km/h}$ ），对运载建筑材料的车辆加盖篷布减少洒落，同时车辆驶出装、卸场地时低速行驶，减少汽车行驶扬尘的产生；

（7）施工现场集中存放和裸露的场地采取覆盖的方式，应当采取密闭或者遮盖等防尘措施，装卸、搬运时应当采取防尘措施；

（8）施工现场建筑垃圾设置垃圾存放点，集中堆放并严密覆盖，对建筑垃圾及时处理清运，防止扬尘污染，改善施工场地周围环境；

（9）施工阶段选用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆，对于排放废气较多的车辆，应安装尾气净化装置，另外，应选用质量高、大气环境影响小的燃料。在大气敏感点附近工程施工时应减少燃油设备的使用，并采取分散设置方式；

（10）对专项作业车和非道路移动机械的需得到生态环境管理部门的

许可，道路运输车辆应使用符合现行排放标准的车辆。加强机械、车辆的管理和维修，减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少颗粒物排放，严禁使用不达标车辆，禁止使用高排放非道路移动机械，工程机械安装实时定位和排放监控装置。

综上，经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。施工场地风向  $PM_{10}$  浓度低于《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019) 表 1 扬尘排放浓度限值。即不大于  $0.08mg/m^3$  (不包含背景值)。由于施工期较短，采取措施后可有效抑制扬尘的产生，对周围村庄大气环境产生影响较小。因此，施工扬尘对周围环境的影响很小。并且专项作业车和非道路移动机械尾气排放得到有效控制，符合排放要求，尾气排放对环境影响较小。

### 3 水环境

本项目不设置施工生活营地，施工人员租住周边民房，生活污水依托民房化粪池处理。施工生产废水主要是铁塔基础养护所产生的废水，养护用水很少、在铁塔基础上自然蒸发，不外排。本项目不会对周围水环境造成影响。

### 4 固体废弃物

固体废物主要为施工人员的生活垃圾、废弃金具、设备包装、塔基施工开挖的土方等。

本项目不设置施工生活营地，生活垃圾收集后定期由环卫部门处理。土建施工过程中产生的废弃金具、设备包装集中收集后外售。塔基施工中挖方全部用于回填或塔座基面四周地面平整，无弃渣产生。

本项目送出线路穿越燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线区数次，红线内新建 1 基铁塔 (M41)。在施工过程中建筑垃圾及生活垃圾不得向上述区域及地表水体倾倒，防止建筑垃圾及生活垃圾经雨水冲刷漫流对这些区域及地表水体造成不利影响，应做到对建筑、生活垃圾的妥善处理。

综上，在落实相应措施后，对环境的影响较小。

## 5 生态影响

植被主要为以林地、灌丛、草本植被为主，无较珍贵的植被。本项目塔基施工临时占地、牵张场临时占地总计约 9.525hm<sup>2</sup>。项目挖方量较小，开挖的土方全部回填外，无弃土产生。

### (1) 生态系统影响分析

项目建设前生态系统以森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统为主，在工程影响范围内，受工程影响的植被主要为小部分林地、草地，施工期地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对较小，而后期的绿化也将弥补部分损失的生物量，因而，该项目不会影响工程影响区生态系统的稳定性和完整性。评价区域内项目建设前、建设中、建设后评价范围内生态系统组成基本没有变化，各系统占比有微小变化，主要是聚落生态系统稍有增加，由于输变电行业运营期用工极少，形不成真正意义上的聚落生态系统，特别是输电工程位置基本还保持原有生态系统。说明，项目的建设对当地的生态系统结构影响极小，不会冲击当地的生态系统组成，基本保持原有结构。

### (2) 对植被的影响分析

项目所在区域植被类型主要为林地、草地及早地，在施工前期进行表土层剥离。在每个塔基施工区四周可能造成土壤顺坡流失的地段，布置拦挡措施，采用纺织袋装土筑坎；项目在施工过程中，尽量避免大开挖作业，减小地表扰动面积，以减小对项目区域范围内的原有地貌的影响。对于施工完成区域，要及时平整土地，并种植适宜的植物，防止发生新的土壤侵蚀。

为了减小对生态环境的影响，项目施工中所有运输车辆必须沿规定的道路行驶，不得随意行驶；各种施工机具、施工材料、临时推土等均严格按设计规划指定位置放置，不得随意堆放。施工临时占地在施工结束后将采取植被恢复措施，及时播种草种，进行恢复性种植。因此，工程施工对当地植被的多样性无影响。项目区域内不涉及珍稀濒危及国家重点保护植物。

### (3) 对动物的影响分析

场址区内未发现两栖类、爬行类、哺乳类的珍稀濒危动物，现有野生动物主要包括野鸡、野兔、鼠类等小型动物，施工期间项目建设会使在此栖息的一些野生动物将失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，不过由于被破坏的植被较少且分散，同时野生动物具有迁徙性，虽然项目建设对野生动物的生存环境会产生一定影响，但不会造成项目区野生动物物种数量的减少。因此，本项目建设对场区动物的影响比较轻微。

#### (4) 水土流失影响分析

本项目施工期可能导致水土流失的主要原因是降雨和地表开挖。区域降雨量大部分集中在雨季（6月至8月），夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长。这些气象条件将会造成项目建设施工期的水土流失。

在施工过程中土壤暴露在雨、风和其它干扰之中，另外，部分的土方填挖、边坡的形成和整理，会使土壤暴露情况加剧。同时，施工中土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，可能造成项目建设过程中的水土流失。

项目建设期间地基等工程施工时要进行开挖，可能在挖土方处会产生水土流失的现象，可能对当地生态环境造成一定影响。工程施工过程中，应严格控制作业带宽度、对表层剥离土壤、挖方等临时堆土采用苫布遮盖、采取编织袋装土堆砌成护坡等方式减少水土流失。针对表层的耕植土采取剥离防护措施，利用表土恢复原地貌，种植青草、树苗等措施，减少施工带来的不利影响。

综上所述，环境的影响主要表现在建设中施工扬尘、机械噪声等对周边环境的影响及建设对生态环境产生一定影响，但通过采取适当的环境保护措施后，本项目环境影响较小。

#### (5) 对生态保护红线的影响分析

##### ①对土地利用的影响

本项目1个塔基（M41）占用燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线，塔基永久占地占比很低，项目建设初期稍有变化，临时用地恢复地貌后，基本与建设前用地结构一致。项目的建设基本能保持生态红线区原有的土地利用基本格局，其生境基本不变。

### ②对土壤的影响

项目施工过程中对土体的挖损是对土壤环境的影响主要因素，主要表现在对土壤中的团粒结构的影响，不同层次的土体进行混合，降低土壤的蓄水保肥能力。施工机械的碾压，施工人员的践踏等都会对土壤的紧实度产生影响。本项目铁塔基础为点状占地，且较分散，不存在大面积的土壤破坏现象，在项目施工完毕后及时对破坏区域实施回填覆土、恢复植被等工程，对土壤影响较小。

### ③对生物资源的影响

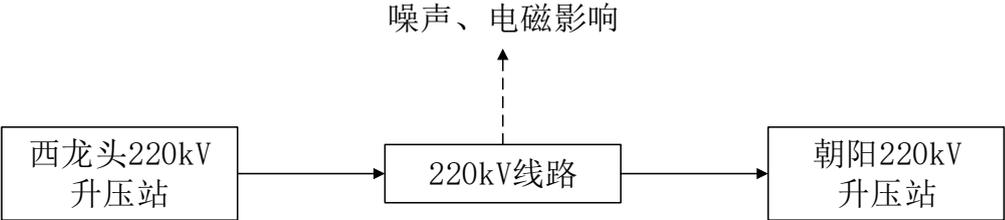
本项目的建设影响了项目区的生态环境。项目区植被的破坏，直接影响项目所在区域植被分布数量及质量，使区域内植被覆盖度降低，植物物种多样性减少。

工程建设对植被破坏主要是塔基基础施工，塔基基础占地面积较小，部分占地待施工完毕后可立即进行清理并覆土进行植被恢复，因此，工程建设不会引起区域植被的减少，不会对整个区域生态系统造成明显影响。

拟建工程施工区占地使工程区内陆动物的活动范围在施工期有所缩小，施工噪声和机组运行噪声也会影响工程区内陆生动物及鸟类的环境，但由于施工期较短、场址相对范围小，施工点分散，且动物的活动能力强、有躲避危险的本能，可以迁移到附近生活环境相似的地方，施工期对动物的影响不大。

## 6 沙化区影响分析

依据“河北省“三线一单”信息管理平台”中全省沙化土地矢量文件，本项目部分线路经过沙化区，部分塔基及临时占地位于沙区范围内，施工期间应划定施工活动范围，减少压占植被面积，施工开挖表土与回填土分开单独堆放，临时堆放在施工区内，并采取密目网苫盖措施，施工完成回覆表土，因地制宜恢复临时占地地表植被，提高防风固沙能力；施工生活用房租用附近民房，不再单独设置施工生活区；施工临时道路应尽可能利用机耕路等现有道路；施工结束后，严格采取水土保持工程措施：塔架基础开挖施工前进行表土剥存；施工结束后对其周围进行覆土平整，将集中堆放的表土均匀回铺，回铺的地表要尽量平整，种植当地优势物种，乔灌

	草相结合实现沙化土地治理，减小对沙化区生态环境的不利影响。
运营期生态环境影响分析	<p>本项目运行期产生的影响主要为架空线路的工频电场、工频磁场和输电线路产生的电晕放电时产生的噪声，通过科学设置导线排列方式、选购光洁度高的导线减小电磁环境影响。运营期工艺流程及产污环节示意图见图 7。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR     A[西龙头220kV 升压站] --&gt; B[220kV线路]     B --&gt; C[朝阳220kV 升压站]     B -.-&gt; D[噪声、电磁影响]           </pre> </div> <p style="text-align: center;"><b>图 7 运营期工艺流程及产污环节示意图</b></p> <h3>1 电磁环境</h3> <p>本项目采用模式预测，本处仅列出预测结果，具体内容详见电磁环境影响专项评价。</p> <p>(1) 单回路段</p> <p>本项目单回路段选取 220-GD22D-DJ 为典型塔形进行预测，当线高按 6.5m 经过非居民区，220-GD22D-DJ 典型杆塔距地面 1.5m 处产生的工频电场强度最大值为-7m 处的 7.43353kV/m，工频磁感应强度最大值为-5m 处的 19.4473<math>\mu</math>T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度 10kV/m 的控制限值；线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频磁感应强度<math>\leq 100\mu</math>T 控制限值。当 220-GD22D-DJ 塔形经过居民区是导线抬升至 9.8m 时，1.5m 工频电场最大值为-8m 处的 3.9549kV/m，磁感应强度最大值出现在-2m 处的 11.2049<math>\mu</math>T，均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频电场强度 4kV/m、工频电场磁场强度<math>\leq 100\mu</math>T 的限值要求。</p> <p>(2) 同塔双回段</p> <p>本工程同塔双回段选取 HD22S-SDJC 为典型塔型进行预测，导线高按 9.4m 进行计算，HD22S-SDJC 典型杆塔距地面 1.5m 处产生的工频电场强</p>

度最大值为-10m 处的 3.91043kV/m，工频磁感应强度最大值为 9m 处的 30.0573 $\mu$ T，运行产生的工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值；线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频磁感应强度 100 $\mu$ T 控制限值。

### (3) 钻越 500kV 金御I线、II线

本工程与 500kV 金御I线交叉跨越处工频电场强度最大值为-21m 处的 1.64399kV/m，工频磁感应强度最大值为 6m 处的 5.65959 $\mu$ T；本工程与 500kV 金御 II 线交叉跨越处工频电场强度最大值为 -21m 处的 1.52109kV/m，工频磁感应强度最大值为 7m 处的 5.45926 $\mu$ T。所在区域离地 1.5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 和磁感应强度 100 $\mu$ T 控制限值，亦满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 和磁感应强度 100 $\mu$ T 控制限值。

### (4) 保护目标电磁环境影响评价

本项目存在一处电磁环境保护目标，经预测本工程线路附近的电磁环境敏感保护目标均能满足工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100  $\mu$  T 的公众曝露限值要求。

## 2 噪声

### (1) 评价方法

架空线路运行时，导线的电晕放电会产生一定量的噪声。为预测本项目新建架空线路投运后的噪声水平，对同等级同类型的架空线路进行了类比监测。

### (2) 类比对象

本项目输电线路单回段和双回段选择冀北秦皇岛龙家店—武山站 220kV 线路作为类比对象，类比声环境监测见附件 14。类比对象可行性分析一览表见表 34。

**表 34 类比对象可比性分析一览表**

项目	220kV 武龙线	本项目线路
电压等级	220kV	220kV
线路回数	单回/双回	单回/双回
导线型号	JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线
架设方式	架空线路	架空线路
单回路 排列方式	三角排列	三角排列
双回路 排列方式	垂直排列	垂直排列
导线分裂数	双分裂	双分裂
环境条件	丘陵、平原	山地

本项目输电线路与类比工程在线路型式、电压等级、排列方式等方面均相差不大。因此，类比工程选择该线路是合理和可行的。

(3) 类比监测内容

等效连续 A 声级。

(4) 类比监测方法、测量仪器及监测单位

①监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

②监测仪器

**表 35 声环境监测仪器信息表**

仪器名称	型号及编号	仪器编号	量程	检定有效期
声级计	AWA5661	TQYQ-05	30dB-130dB (A) 1 级	有效期至 2023 年 8 月 14 日
声校准器	AWA6221A	TQYQ-08	94dB±0.3dB	有效期至 2023 年 8 月 14 日

③监测单位：唐山市唐群环境检测有限公司

(5) 监测时间、气象条件及监测频率

测量时间：2023 年 5 月 19 日至 22 日

气象条件：晴；温度 12~20℃；相对湿度 59~73%；风速：1.5~2.4m/s。

监测频率：每个测点昼夜各监测一次。

(6) 类比线路检测期间工况

**表 36 类比线路检测期间工况**

名称	电压 (kV)	电流 (A)	无功功率 (Mvar)	有功功率 (MW)
武龙一线	228.9~230.1	138.6~165.1	11.4~15.3	47.1~55.8
武龙二线	228.6~229.7	179.4~196.7	14.3~18.9	65.4~78.2

(7) 监测结果

本项目双回路段类比监测结果见表 37，单回路段类比监测结果见表 38，本项目声环境敏感目标类比监测结果见表 39。

**表 37 武龙线同塔双回段路径噪声监测结果**

监测点位	距离 (m)	监测值 (dB(A))	
		昼间	夜间
武龙线 7#塔-8#塔 最大弧垂地面投影中心线	0	45.4	39.3
武龙线 7#塔-8#塔 东边导线最大弧垂地面投影东侧	0	44.8	39.1
	5	45.0	38.9
	10	44.8	38.7
	15	45.2	38.6
	20	44.7	39.6
	25	44.9	39.2
	30	45.3	38.9
	35	45.6	38.5
40	45.5	39.1	

**表 38 武龙线二线单回段路径噪声监测结果**

监测点位	距离 (m)	监测值 (dB(A))	
		昼间	夜间
武龙二线 70#塔-71#塔 中相线最大弧垂地面投影中心线	0	43.1	38.0
武龙二线 70#塔-71#塔 西边导线最大弧垂地面投影西侧	0	42.8	38.0
	5	42.7	38.2
	10	43.5	38.3
	15	43.4	37.8
	20	43.2	38.3
	25	43.4	38.5
	30	43.0	37.8
	35	43.0	37.9
40	42.6	38.2	

**表 39 武龙线二线单回段声环境敏感目标噪声监测结果**

监测点位	监测值 (dB(A))	
	昼间	夜间
武龙二线 71#塔-72#塔西侧 30m 杨古泊村民 房 2#	43.1	38.3

(8) 监测结果分析

根据类比监测结果，线路周边昼、夜间噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而变化的趋势不明显，说明监测值主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，基本不构成增量贡献，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。

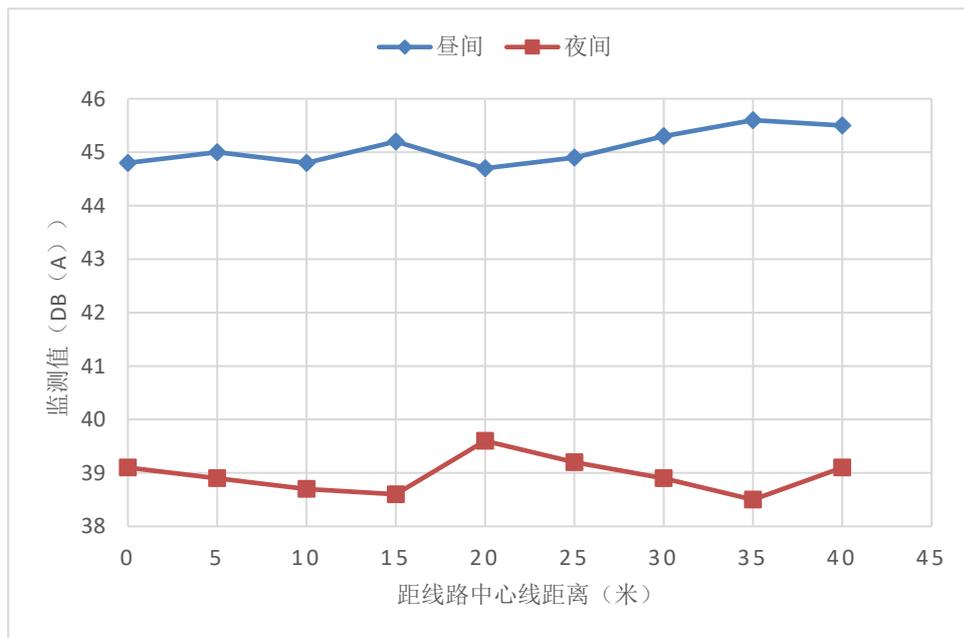


图 8 双回路类比线路噪声横向断面衰减分布图

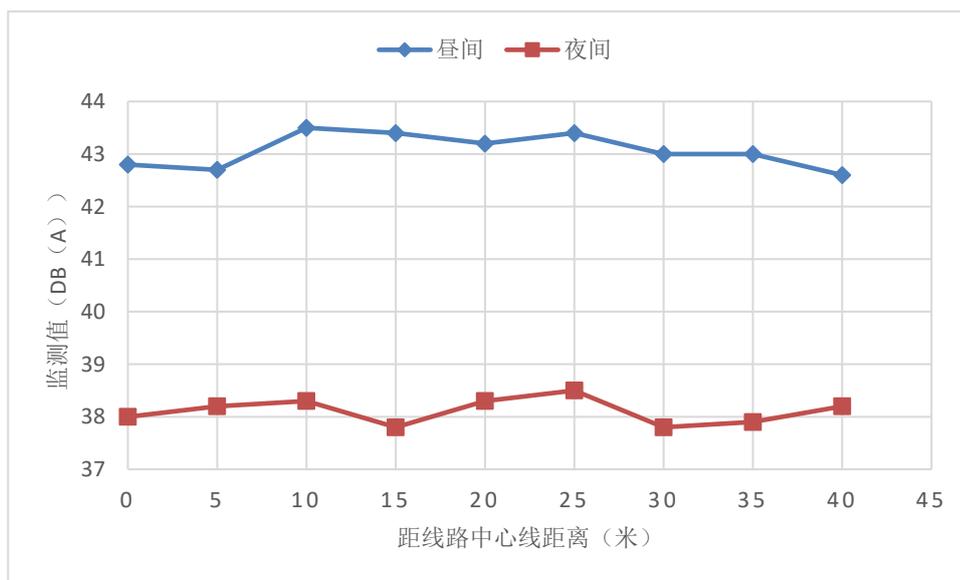


图 9 单回路类比线路噪声横向断面衰减分布图

根据类比对象的监测结果分析可知，对本项目建成后声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声水平，线路沿线声敏感点声环境质量可满足所在地区原有对应《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

根据类比对象中声环境敏感目标监测结果分析，本项目建成后 M92-M93 东南侧 30m 处的石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家声环境质量可满足所在地区原有对应《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要

	<p>求。</p> <p>综上，可以预测，本项目线路建成后，线路附近环境敏感点处的声影响能够维持现状水平，并且能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求。</p> <p><b>3 水环境</b></p> <p>输电线路：运行期间不会产生污水。</p> <p><b>4 固体废物</b></p> <p>输电线路：运行期不产生固体废弃物。</p> <p><b>5 环境风险</b></p> <p>线路不存在环境风险。</p>
<p>选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p><b>1 环境制约因素分析</b></p> <p>本次环评主要从区域自然环境、环境质量等方面分析区域环境对本项目的制约因素。</p> <p>（1）自然因素</p> <p>本项目评价范围内无国家、省、市重点保护文物、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然级重分布区、重要水生生物自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、海洋特别保护区等环境敏感区，亦不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。</p> <p>故从自然角度分析，区域自然环境对本项目无制约因素。</p> <p>（2）环境质量</p> <p>根据项目所在地现状监测结果，评价区域内的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声均能达到项目所在地功能区相关标准，故项目所在地环境质量现状较好，区域环境质量对本项目无制约因素。</p> <p><b>2 环境影响程度</b></p> <p>本项目施工期对环境的影响是暂时，其影响随着施工期的结束而终止，项目采取一定措施后对环境影响不大，不会对区域环境造成明显影响。</p>

项目运行期产生的环境影响主要为电磁、噪声影响，电磁和噪声均达标排放，不会对周围的生态环境造成不良影响。

根据前文表 7，本项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于输电线路路径选择的要求，从环境保护的角度，本项目输电线路路径选择是合理的。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>1 生态环境保护措施</b></p> <p>项目建设水土流失主要发生在基础开挖、临时施工设施区域场地平整等环节中。根据工程建设区地形地貌条件、工程施工方法、水土流失发生特点等要素，以及水土流失防治分区和水土保持措施体系，项目对工程建设生产中各防治分区的水土流失情况，因地制宜的布置水土保持防治措施。</p> <p><b>1.1 生态保护、减缓及恢复措施一般要求</b></p> <p>本项目主要生态影响为线路沿线施工可能引起的水土流失及对地表植物的破坏。减少施工期生态环境影响的有效措施如下：</p> <p>(1) 采用点征地形式，施工活动严格控制在征地范围内，尽可能减少对植被的破坏。严禁施工人员、施工设备越界活动。为保护植被生态环境，项目施工材料采用马队运输，物料集中堆存，不得随意堆放，有效地控制占地面积，更好地保护原地貌，以减轻对植被生态系统的影响。</p> <p>(2) 选择综合素质高、有施工经验的队伍，在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育、提高环保意识，严格禁止破坏环境的行为。通过制度化严禁施工人员非法猎捕野生动物，以减轻施工对当地陆生动植物的影响。</p> <p>(3) 合理安排施工次序，动土工程尽量避开雨天。缩短工期。在施工过程中，为保护项目区内的生态环境，在环境管理体系指导下，项目施工期进行精密设计，尽量缩短工期，减小施工期和营运期对生态环境及生物多样性的影响。</p> <p>(4) 施工优先采用环保型设备，在施工和环境条件允许的情况下，进行绿色施工，有效降低扬尘及噪声排放强度，保证达标排放。开展绿色环保施工、悬空展放导引绳、张力展放导地线、高空压接平衡挂线等施工方法，施工中尽量少占地、少损坏青苗、少破坏植物、不污染河道。导地线紧线工艺尽量采用耐张塔紧线、高处临锚、高处压接挂线的施工工艺。</p> <p>(5) 合理选择、设置及开挖施工用地锚坑，减少植被的破坏；各种</p>
-------------	---

架线施工的临时用坑，在架线施工结束后及时回填，恢复植被。控制地表剥离程度，减小开挖土石方量，土方尽可能回填，基坑回填时必须优先选用基坑开挖所产生的土石方，尽量做到“填挖平衡”，减少弃方和借方，弃土在塔基征地范围内铺平绿化。减小建筑垃圾量的产生；严禁因基坑开挖时随意丢弃土方，而在基坑回填时无法有效利用开挖土方，进而随意开挖破坏基坑周围及塔腿间原始地形。

(6) 基坑开挖的土壤分类存放，保护表土，用于植被恢复。对表层30cm 熟土进行剥离，并集中堆存和保护，工程结束后及时利用原表土对施工造成的裸露面进行覆土。

(7) 严格执行水土保持方案生态保护措施。加强水保工程建设，控制项目区水土流失量，严格按照水土保持方案中采取的措施对各水土流失防治部位进行治理，对施工造成的水土流失将采取截、排水沟、拦渣坝等有效的工程防护措施进行防护，临时堆土场四周设置临时排水沟，并用装土麻袋进行拦挡。落实水土保持费用，并作到专款专用。

(8) 结合大气污染防治措施、水污染防治措施、固废污染防治措施和噪声污染防治措施，降低项目建设对区域生态环境的影响。

## **1.2 生态保护、减缓及恢复措施**

### **(1) 工程措施**

施工期对剥离的表土和开挖出的土石方堆放时，在堆土坡脚堆码土袋进行挡护，用剥离的表土装入编制袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方，施工完成后恢复场地平整，清理迹地，不留弃土弃渣。

土地平整：输电线路在施工结束后进行土地平整。

表土剥离：施工前先对施工区域地表进行表土剥离，表土堆放于施工空地，保存完好以备施工完毕后回覆。

### **(2) 动植物保护措施**

强化施工管理环境保护宣传，增强施工人员的环境保护意识，杜绝了因施工人员的流动管理不善及作业方式不合理而产生对动植物的人为影响和破坏，如施工人员对站外植被的任意践踏、焚烧；机械、车辆操作驾驶人员超越施工活动范围而对站外植被造成碾压；施工材料、固体废物任

意堆放于站外而埋压植被等。

此外项目选用低噪声的施工设备,主要集中在白天进行,无夜间作业,避免灯光、噪声对站外夜间动物活动的惊扰,同时严禁施工人员捕杀野生动物,避免发生捕杀野生动物现象。

待施工结束后结合场址条件,选择绿化及恢复植树种类应选适宜当地的原生植物。

### (3) 水土流失防治设施

施工期间,划定施工范围,严格控制施工作业带,在保证施工顺利进行的前提下,严格控制施工人员和施工机械的活动范围;尽可能缩小施工作业面和减少破土面,努力压缩开挖土方量,以最大限度地降低开挖造成的水土流失;合理安排施工时间及工序,基础开挖等避开大风天气及雨季,并尽快进行土方回填,将土壤、水蚀的影响降到最小程度。

塔基区水土流失防治措施:施工前设置彩旗绳围护、严格限制人员活动范围,剥离表土、集中堆放,并对剥离的表土及开挖土石采取编织袋装土拦挡、彩条布苫盖措施,施工场地铺设彩条布隔离。塔基根据需要设置浆砌石护坡、挡土墙、截排水沟,排水沟出口设置消力池等消能顺接设施,灌注桩基础设置泥浆沉淀池。施工结束后进行土地整治,回覆表土,撒播草籽恢复植被或耕地恢复。

牵张场区水土流失防治措施:施工前设置彩旗绳围护、严格限制施工机械和人员活动范围。施工期场地内堆放材料前铺设彩条布进行隔离,施工机械下铺垫钢板临时防护。施工结束后进行土地整治,撒播草籽、栽植灌木恢复植被或耕地恢复。

跨越施工场地水土流失防治措施:施工结束后进行土地整治,撒播草籽恢复植被或耕地恢复。

### (4) 景观保护措施

在施工期,由于基础开挖、土方临时堆存、施工道路、物料运输造成的扬尘、施工人员生活垃圾等,如果管理不当将会对局部景观造成一定的不良影响。通过采取围挡作业、分段分区施工、及时清运弃方、采取防尘抑尘措施、集中收集施工人员生活垃圾并及时清运处理等措施,可以使施

工区域及时恢复原有自然面貌，将施工期造成的景观影响降至最小。

#### (5) 临时措施

临时苫盖、临时拦挡、临时排水沟：表土临时堆存区域以及其他土石方应设置拦挡并进行苫盖。可采用编织袋装土拦挡，编织袋成“品”字分层堆砌成环状，编织袋拦挡断面为梯形，堆土坡顶、坡面采用彩条布苫盖，彩条布边缘用编织袋装土压实。同时，周边设置临时排水沟和临时沉砂池。

(6) 施工管理要求：合理安排施工工序，分段施工，基础施工结束后及时回填。

### 1.3 跨越生态红线区的生态保护、减缓及恢复措施

(1) 工程在燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线施工时禁止随意开挖取土、倾倒弃土弃渣等，施工生产生活废水应集中收集避免污染附近水体；

(2) 在生态保护红线范围内施工时，先设置拦挡措施，后进行工程建设，减少对地表和植被的破坏；

(3) 在线路穿越生态保护红线范围、及在生态保护红线范围内施工时，要设立标牌和围栏，标牌上注明施工范围、作业面，设置围栏以控制施工活动范围；

(4) 在生态保护红线范围段内施工时发现国家重点保护植物，采取路线避让措施；

(5) 铁塔靠近观景点侧种植地带性植被类型群落的优势种类，起到阻隔视线的作用。

### 1.4 工程措施

#### 1.4.1 工程措施典型设计

(1) 表土剥离表土剥离采用推土机结合人工进行施工作业，清理厚度 30cm，连同表土及地表植被一起进行清理。清理的表土在施工场区空闲地集中堆放。

(2) 覆土平整采取整体薄层覆土和局部深层覆土两种方式进行覆土，回铺厚度 30cm，即对于需采取植物措施的绿化地面进行全面均匀覆土，回铺地表要保持平整。

### 1.4.2 植物措施典型设计

(1) 布设原则依据“适地适树，适地适草”的原则，通过对项目区立地条件及施工特点分析，本项目草种选择考虑项目区所在地气候、土壤、水土流失等特点，确定草种主要选用低矮型、耐阴、耐寒、耐践踏的植物进行植被恢复。

(2) 种草采用混播的方式，通过撒播方式种植，播种时要选好播种期，春季播种，秋播不宜太晚，应保证出苗后有 1 个月的生长期。播种后视降雨情况，定期洒水，对缺苗地方及时补种。

(3) 抚育地表只是人为或机械扰动，少量工程进行土方开挖与回填工程，原地表有一定厚度的表土覆盖层。对于自然恢复植被的区域，施工结束无大型机械扰动后，对原地表要定期洒水，保证地表一定湿度，对于第一年雨季没有出苗的区域，第二年要人工撒草籽，进行适当补种。

### 1.4.3 临时措施

施工前设置彩旗绳围护、严格限制施工机械和人员活动范围，剥离表土、集中堆放，并对剥离的表土及开挖土石采取编织袋装土拦挡、彩条布苫盖措施，施工场地铺设彩条布隔离。根据需要设置浆砌石护坡、挡土墙、排水沟等。

经采取上述一系列措施，本项目线路施工期在采取上述措施后，在评价区及生态红线区域，可将对环境的影响降至最低。

## 2 大气环境保护措施

### (1) 施工扬尘

为了有效的控制施工期间的扬尘，根据河北省建筑施工扬尘防治强化措施 18 条、《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)、《河北省扬尘污染防治办法》和《河北省 2024 年建筑施工扬尘污染防治工作方案》有关要求，主要采取的防尘措施有：

①在施工现场出入口明显位置设置公示牌，公示施工现场负责人、环保监督员、防尘措施、扬尘监督管理部门、举报电话等信息；

②合理安排施工期，施工现场必须建立现场保洁制度，有专人负责保洁工作，做到工完场清，及时洒水清扫，大风时增加洒水量及次数；

③工地周边百分之百围挡。在施工现场周边设置硬质封闭围挡或者围墙，位于主要路段的，高度不低于 2.5m，位于一般路段的，高度不低于 1.8m，并在围挡底端设置不低于 0.2m 的防溢座；

④文明施工，加强施工管理，大风（四级及以上）天气时避免进行地表扰动的施工；

⑤现场不设搅拌站，采用商品混凝土进行施工；

⑥运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶（<5km/h），水泥采用密闭罐车运输，对运载建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布减少洒落，同时车辆驶出装、卸场地时低速行驶，减少汽车行驶扬尘的产生；

⑦基坑开挖过程中四周采取洒水、喷雾等降尘措施；

⑧施工现场建筑垃圾设置垃圾存放点，集中堆放并严密覆盖，对建筑垃圾及时处理清运，防止扬尘污染，改善施工场地周围环境。

#### （2）施工机械尾气

各类燃油动力机械（如汽车、推土机、铲运车、柴油车等）在进行场地平整、挖填、土方运输等作业时排放的废气，其中主要含有颗粒物、HC、NO<sub>x</sub>、CO 等，施工过程中应使用尾气达标的车辆和非移动道路机械，不会对环境造成明显的影响。

### 3 声环境保护措施

对不同施工阶段和施工机械产生的噪声影响，建设单位应采取切实有效的防噪措施，尽可能的降低施工过程中机械设备和运输车辆产生的噪声对周边环境的影响，具体措施如下：

（1）合理安排施工时间、合理规划施工场地；

（2）采用低噪声设备；

（3）运输车辆在途经村庄时，应尽量保持低速匀速行驶。

通过采取以上措施后，施工噪声可得到较好地控制。本项目施工期产生的噪声影响是小范围的和暂时的，随着施工期的结束，对环境的影响也将随即消失。

### 4 固体废物保护措施

本项目不设置施工生活营地，生活垃圾收集后定期由环卫部门处理。

	<p>土建施工过程中产生的废弃金具、设备包装集中收集由厂家回收。余土平铺于塔基的连梁内，剥离表土作为后期绿化覆土，线路工程不需专设弃渣场。采用上述措施后，施工期固体废弃物对周围环境基本不会产生大的影响。</p> <p><b>5 水环境保护措施</b></p> <p>本项目施工期产生废水主要为施工废水和生活污水。其中，施工期施工废水主要为基础养护用水，水量较少，基本不会形成水流，在基础周边自然蒸发。本项目不设置施工生活区，施工人员住宿租赁附近民房，生活污水依托租住民房化粪池处理后定期清掏外运用作农肥，不会对地表水造成污染。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1 电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 线路选择时已尽可能避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时应严格按照规范要求留有净空距离。</p> <p>(2) 采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电感应、对地电压和杂音，减小对通讯线的干扰。</p> <p>(3) 本项目 220kV 架空输电线路通过居民区时，导线架设高度不低于 9.8m。</p> <p>(4) 合理选择导线截面积，降低线路的电晕。</p> <p>根据预测结果，本项目输电线路运行期产生的电磁环境影响能满足评价标准。</p> <p><b>2 声环境保护措施</b></p> <p>加强运行期维护检查。</p> <p><b>3 生态保护措施</b></p> <p>(1) 塔基处加强植被的抚育和管护；</p> <p>(2) 在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐；</p> <p>(3) 在线路巡视时应避免带入外来物种；</p> <p>(4) 在线路巡视时应留意电晕发生相对频繁的输电线路段，及时联</p>

系工程建设方进行线路维护，保证在此附近活动的动物安全。

### 1 环境管理

为有效地进行环境管理工作，加强对输变电项目各项环境保护措施的监测、检查和验收，建设单位及运行单位应设 1 名环保工作人员，并着重做好环境管理工作，加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及广大职工的环保意识，组织落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，积累环境资料，规范各项环境管理制度。

### 2 监测计划

本项目的环境监测主要指项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测，监测及分析方法按《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）中有关的规定执行。本项目监测计划见表 40。

**表 40 监测计划表**

监测内容	监测项目	监测点位	监测方法	监测频次
电磁环境监测	工频电场、工频磁场	可在环境敏感目标列表中选择有代表性的对象进行监测，主要考虑已进行了现状监测的环境敏感目标，并兼顾不同的行政区划及地形地貌特点	HJ681-2013	竣工环境保护验收监测 1 次；后期若必要时，根据需要进行监测
声环境监测	等效连续 A 声级		GB3096-2008	

其他

### 3 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》规定，建设项目需要配套建设的环保设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）相关规定，按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）编制验收调查表。本项目应尽快进行竣工环境保护验收工作。

本项目总投资为 12953.91 万元，其中环保投资共计 95 万元，占项目总投资的 0.74%。本项目环保投资情况见表 41。

**表 41 项目环保措施投资情况**

时期	项目		投资 (万元)
施工期	声环境保护	采用低噪声设备等	5
	大气环境保护	施工期洒水，覆盖防尘布、防尘网，施工场地围挡等	15
	固体废物处置	生活垃圾由环卫部门定期清运；施工产生的少量废弃金具收集后外售	5
	生态恢复	临时占地地表植被恢复	50
运行期	噪声保护	加强运行维护	5
	电磁环境保护	加强运行维护	5
其他	竣工环境保护验收		10
共计			95

环  
保  
投  
资

## 六、主要环境保护措施监督检查清单

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	严格控制施工范围，合理安排施工次序，优先使用环保施工设备，土方挖填平衡，表土分层堆放和回填，及时进行生态恢复，临时占地不占或少占生态保护红线等敏感目标，项目施工期间合理组织施工，加强对施工人员管理，树立良好的环境保护意识，避免对周边生态环境造成不良影响	临时占地恢复原有使用功能	(1) 塔基处加强植被的抚育和管护； (2) 在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐； (3) 在线路巡视时应避免带入外来物种； (4) 在线路巡视时应留意电晕发生相对频繁的输电线路段，及时联系工程建设方进行线路维护，保证在此附近活动的动物安全	生态影响较小
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	本项目不设置施工生活营地，施工人员租住周边民房，生活污水依托民房化粪池处理。施工生产废水主要是水泥构件养护所产生的废水，施工废水很少、水质简单，在铁塔基础上自然蒸发，不外排。	不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用低噪音、振动小的设备，合理布置施工现场及安排施工时间，并加强管理；运输车辆经过居民点时采取控制车速、禁鸣，	达标排放，满足《建筑施工厂界环境噪声	加强运行期维护检查。	输电线路沿线及声环境敏感目标满足

	加强车辆维护等措施	排放标准》 (GB12523-2011)要求		《声环境质量标准》 (GB3096-2008)1类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	设置公示牌、围挡、密闭苫盖，定期洒水抑尘、使用商用混凝土、临时土方及时回填；	满足《施工场地扬尘排放标准》 (DB13/2934-2019)标准要求	/	/
	施工机械燃油尾气：加强施工车辆运行管理与维护保养，使用尾气合格的施工机械和施工车辆等措施	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》(GB20891-2014)中的第 III 阶段标准限值。		
固体废物	本项目不设置施工生活营地，生活垃圾收集后定期由环卫部门处理。土建施工过程中产生的废弃金具、设备包装集中收集由厂家回收。余土平铺于塔基的连梁内，剥离表土作为后期绿化覆土，线路工程不需专设弃渣场。	各类固体废物分类收集并妥善处理，现场无遗留	/	/
电磁环境	/	/	选购光洁度高的导线。加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)架空输电线路下的耕地、园地、牧草

				地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，以电场强度控制限值 $\leq 10\text{kV/m}$ ，电场强度公众曝露控制限值 $\leq 4\text{kV/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测。	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，以电场强度控制限值 $\leq 10\text{kV/m}$ ；电场强度公众曝露控制限值 $\leq 4\text{kV/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ；线路沿线及评价范围内的声环境保护目标声环境均满足 GB3096-2008 的 1 类标准
其他	/	/	/	/

## 七、结论

本项目区域及评价范围的大气、声、生态、电磁等环境质量现状较好，属《产业结构调整指导目录（2024年本）》中明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策。本项目选址选线已得到相关部门的同意，满足当地城乡建设规划要求。本项目施工期的环境影响较小，工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响均满足相关评价标准，同时可采取相应环保措施予以缓解或消除。通过认真落实“报告表”和项目设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

围场西龙头至朝阳 220kV 变电站之间  
联络线工程电磁环境影响专项评价

编制单位：河南宏程矿业勘察设计有限公司

二〇二五年三月

# 目 录

1 前言.....	1
1.1 环境评价背景.....	1
1.2 评价实施过程.....	1
2 编制依据.....	2
2.1 评价依据.....	2
2.2 评价等级、范围、标准.....	2
2.3 电磁环境影响保护目标.....	3
3 工程概况.....	4
3.1 工程概况.....	4
3.2 电磁环境影响问题识别.....	5
4 电磁环境质量现状监测与评价.....	6
4.1 电磁环境现状监测布点.....	6
4.2 监测点位布设合理性分析.....	6
4.3 监测仪器、监测条件.....	6
4.4 电磁环境现状监测结果.....	7
4.5 电磁环境现状评价.....	7
5 电磁环境影响预测与评价.....	8
5.1 架空线路电磁环境影响理论预测评价.....	8
5.2 保护目标电磁环境影响评价.....	23
6 电磁环境保护措施.....	24
6.1 输电线路.....	24
6.2 需进一步采取的措施.....	24
7 电磁环境综合评价结论.....	25

# 1 前言

## 1.1 环境评价背景

### 1.1.1 本项目建设必要性

本工程为西龙头风电项目外输线路，可以改善当地电力系统的能源结构，实现电力供应多元化，提高电网中可再生能源发电的比例，优化电源结构，有利于社会经济的可持续发展工程。

### 1.1.2 与规划和产业政策的符合性

#### (1) 产业政策符合性

本项目属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类（第四项中第 2 条：电网改造与建设，增量配电网建设）项目，符合国家现行产业政策。

#### (2) 与当地城乡建设规划符合性

本工程已取得围场满族蒙古族自治县发展和改革局、自然资源和规划局、林业和草原局、人民武装部、水务局、旅游和文化广电局等的书面意见协议。本工程的建设符合围场满族蒙古族自治县城乡建设规划。

## 1.2 评价实施过程

接受任务后，评价人员首先对现有设计资料（包括工程所在地区地形、地貌、地质、气象、水文、工程设计参数）进行了分析，初步掌握了工程特点，在此基础上制定了下阶段的环评工作计划并进行了组织分工，然后评价人员深入工程所在地进行现场收资和调查，实地收集环评所需第一手资料。2024 年 10 月，对工程区域及评价范围的工频电场和工频磁场环境状况进行了实测，收集了同类 220kV 线路的类比监测资料。在现场监测期间进行了进一步的资料收集工作。

在本报告编制过程中，得到了有关单位和个人的大力支持和协助，在此一并表示感谢！

## 2 编制依据

### 2.1 评价依据

#### 2.1.1 采用的国家标准、规范名称及编号

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日实施);
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第682号);
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月修订);
- (4) 《电力设施保护条例及实施细则》(中华人民共和国国务院令第239号);
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)。

#### 2.1.2 环境影响评价技术规程规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

#### 2.1.3 采用的设计规程规范

表 1 本工程设计规程规范一览表

序号	标准(规范)	名称	等级
1	GB8702-2014	电磁环境控制限值	国家
2	GB50545-2010	110~750kV 架空输电线路设计规范	国家
3	DL/T5056-1996	变电所总布置设计技术规程	行标
4	DL/T5154-2002	架空送电线路杆塔结构设计技术规定	行标
5	SDJ8-1979	电力设备接地设计技术规程	行标

#### 2.1.4 相关文件

- (1) 环境影响评价工作委托书(附件1);
- (2) 相关设计文件  
《围场西龙头至朝阳 220kV 变电站之间联络线工程初步设计》(中国电建贵阳勘测设计研究院有限公司);
- (3) 环境监测报告  
《围场西龙头至朝阳 220kV 变电站之间联络线工程环境监测报告》(HNKJ-JC-2024-094)。

### 2.2 评价等级、范围、标准

### 2.2.1 评价因子

- (1) 现状评价因子：工频电场、工频磁场；
- (2) 预测评价因子：工频电场、工频磁场。

### 2.2.2 评价等级

根据本项目施工图设计及现场踏勘情况，本工程属于 220kV 交流输变电项目。本工程新建 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 15m 范围内没有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 确定本工程新建 220kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

### 2.2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目属于 220kV 交流输变电工程，电磁环境评价范围如下：

架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m 区域；

### 2.2.4 环评价标准

根据项目所在区域环境功能区划，本项目执行以下标准：

(1) 工频电场：根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，以电场强度控制限值 10kV/m 作为评价标准，且应给出警示和防护指示标志。

(2) 工频磁场：根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，磁感应强度公众曝露控制限值为 100 $\mu$ T。

## 2.3 电磁环境影响保护目标

本工程输电线路评价范围内共有 1 处居民敏感目标。本工程主要电磁环境保护目标见表 2。

表 2 电磁环境保护目标一览表

保护目标	房屋结构	建筑物楼层及高度	距中心线的距离/m	数量/栋	距边导线投影距离/m	经度	纬度
石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家	砖混，尖顶	1 层，3m	30m	1	23	117.183329591	41.846542296

### 3 工程概况

#### 3.1 工程概况

##### 3.1.1 项目名称

围场西龙头至朝阳 220kV 变电站之间联络线工程。

##### 3.1.2 建设内容及项目组成

本工程线路起自西龙头 220kV 升压站 220kV 侧南数第 1 个间隔，止于朝阳 220kV 升压站 220kV 侧南数第 2 个间隔，路径长度 64.419km，均采用架空建设。

西龙头 220kV 升压站 220kV 侧构架~MN25#杆塔段：

西龙头 220kV 升压站 220kV 侧构架至 MN25 段采用单回路铁塔，新建线路路径总长度为 58.822km，均为单回路架空线路，新建单回塔 174 基，单回路转角塔 79 基，单回路直线塔 95 基。铁塔采用挖孔桩基础。导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光缆。

MN25#杆塔~朝阳 220kV 升压站 220kV 侧构架段：

MN25 至朝阳 220kV 升压站 220kV 侧构架段依托朝阳 220kV 升压站至牌楼 500kV 变电站双回路铁塔预留侧，新建线路路径总长度为 5.597km，本段线路依托杆塔 25 基，均已在围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线工程中计列。导线采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

#### (2) 主要设备选型

本项目主要设备选型见表 3。

表 3 主要设备选型

设备		型号				
导线		采用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，导线截面为 425mm <sup>2</sup> ，分裂间距为 400mm，每相电流 525A				
地线		OPGW-15-120-2、OPGW-15-130-2				
绝缘子		U120BP/146D(瓷)瓷绝缘子、FXBW-220/120-2 合成绝缘子				
铁塔		塔型	呼高 (m)	基数	排列方式	杆塔基础
新建单回段	直线塔	220-GD22D-ZMC2	24	1	三角排列	挖孔桩基础
		220-GD22D-ZMC3	24-42	29		
		220-GD22D-ZMC4	33-51	50		
		220-GD22D-ZMCK	51-54	15		

	转角塔	220-GD22D-JC1	15-30	36		
		220-GD22D-JC2	18-30	23		
		220-GD22D-JC3	18-30	10		
		220-GD22D-JC4	18-30	9		
		220-GD22D-DJ	18	1		
依托双 回塔单 侧挂线 段	直线塔	330-HD22S-SZC2	36-42	5	垂直排列	/
		330-HD22S-SZC3	33	1		
		330-HD22S-SZCK	48-54	5		
	转角塔	330-HD22S-SJC1	19-30	5		
		330-HD22S-SJC2	12-30	4		
		330-HD22S-SJC3	30	1		
		330-HD22S-SJC4	30	2		
		330-HD22S-SDJC	12-18	2		
合计	/	/	199	/	/	

### 3.2 电磁环境影响问题识别

高压输电线路作为一种电磁环境污染源，在它所经过的地方，都可能造成不同程度的电磁污染。高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场，电流通过，产生一定的工频磁场。

因此，本工程输电线路运行期对电磁环境的主要影响因素有：输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对环境产生的影响。

## 4 电磁环境质量现状监测与评价

### 4.1 电磁环境现状监测布点

#### (1) 布点原则

220kV 输电线路：对线路沿线电磁环境敏感目标进行电磁环境现状监测，在满足监测条件的前提下，在环境敏感目标靠近输电线路一侧且距离建筑物不小于 1m 处布点；在满足监测条件的前提下 500kV 交叉跨越点附近设点、距地面高度 1.5m。

#### (2) 监测点布设

在线路沿线及电磁环境保护目标处共布设 5 个监测点位，分别为本工程拟建 220kV 线路 M1~M2 下方、M174~M175 下方、MN1~MN2 下方、MN15~MN16 钻越 500kV 金御 I 线处、石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家。

### 4.2 监测点位布设合理性分析

在线路沿线及电磁环境敏感目标处共布设 5 个监测点位，监测点位按照布点原则进行布点，监测点距离房屋 1m、距地面高度 1.5m，各监测点满足《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的要求。

### 4.3 监测仪器、监测条件

#### (1) 电磁环境现状监测仪器

本工程电磁环境监测所使用仪器见表 4。

表 4 本工程电磁环境质量监测方法和仪器

序号	检测仪器	仪器型号	仪器编号	测量范围	校准/检定证书号	校准/检定有效期	校准/检定单位
1	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	D-1233/I-1233	电场： 0.01V/m~ 100kV/m； 磁场：1nT~ 10mT	2023F33-10- 4967770001	2023.11.28~ 2024.11.27	上海市计量测试技术研究院

#### (2) 监测条件

表 5 监测环境条件

序号	检测地点	日期	天气	温度(°C)	湿度(%RH)	风速(m/s)
1	承德市围场满族蒙古族自治县	2024.10.11	晴	-1~21	28~60	0.8~1.4
2		2024.10.12	晴	-1~19	24~71	0.8~1.7

#### 4.4 电磁环境现状监测结果

监测时本工程尚未建设。本工频电场、工频磁场环境现状监测结果见表 6。

表 6 工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	M1~M2 下方	0.07	0.0054
2	M174~M175 下方	0.09	0.0030
3	MN1~MN2 下方	0.16	0.0036
4	MN15~MN16 钻越 500kV 金御 I 线处	537.26	0.2884
5	石桌子乡碑梁沟门村马慧珍家	1.03	0.0043

注：本项目拟建线路钻越 500kV 金御 I 线、金御 II 线，其中 500kV 金御 II 线下为树木且钻越处为山坡，不具备监测条件。

#### 4.5 电磁环境现状评价

根据监测结果，在本工程所在区域设置的 5 个电场强度监测点距地面 1.5m 高处测得的电场强度现状值在 0.07V/m~537.26V/m 之间，满足公众曝露电场强度控制限值 4kV/m 要求。

根据监测结果，在本工程所在区域设置的 5 个磁感应强度监测点距地面 1.5m 高处测得的工频磁感应强度现状值在 0.003 $\mu\text{T}$ ~0.2884 $\mu\text{T}$  之间，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100 $\mu\text{T}$ ），满足评价标准要求。

MN15~MN16 钻越 500kV 金御 I 线处监测值略高是 500kV 金御 I、II 线影响。

通过现场监测可知，本工程所在区域的工频电场和工频磁场均满足相应评价标准的要求。

## 5 电磁环境影响预测与评价

### 5.1 架空线路电磁环境影响理论预测评价

#### 5.1.1 评价方法

本工程新建 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内没有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目输电线路电磁环境影响评价等级确定为三级，采用模式预测的方法进行分析。

#### 5.1.2 预测模式

本工程输电线路的工频电场、工频磁感应的理论计算参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)的附录 C、D 的计算模式进行。

##### (1) 单位长度导线等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径  $r$  远小于架设高  $h$ ，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：

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

式中： $U_i$ ——各导线对地电压的单列矩阵；

$Q_i$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda_{ij}$ ——各导线的电位系数组成的  $n$  阶方阵 ( $n$  为导线数目)。

$[U]$ 矩阵由镜像原理求得。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

##### (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，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合条件的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

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

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

式中：  $x_i$ 、  $y_i$ ——导线  $i$  的坐标 ( $i=1, 2, \dots, m$ )；

$m$ ——导线数目；

$\epsilon_0$  ——介电常数；

$L_i$ 、  $L'_i$ ——分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对 500kV~100kV 两条并行的单回路水平排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

### (3) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，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  $d$ ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中：  $\rho$  ——大地电阻率，  $\Omega \cdot \text{m}$ ；

$f$  ——频率， Hz。

在一般情况下，可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 C.4，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中：  $I$  ——导线  $i$  中的电流值， A；

$h$  ——导线与预测点的高差， m；

$L$  ——导线与预测点水平距离， 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。

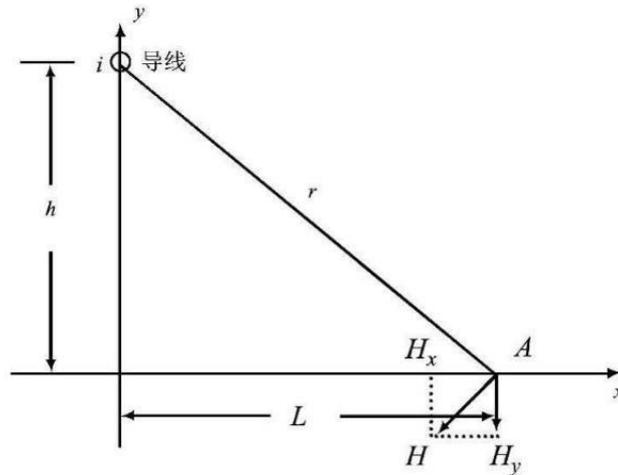


图 C.4 磁场向量图

本工程为三相输电，考虑到空间某点的磁场是由三相电流分别产生，所产生的三个矢量除大小和方向不同外，三个矢量间相角相差  $120^\circ$ ，合成后是一旋转矢量。旋转矢量的轨迹为一椭圆，一般可用椭圆的长轴来表示综合磁感应强度的最大值。

### 5.1.3 预测计算参数

预测铁塔型式的选取主要根据铁塔的代表性及数量、对环境的影响程度及范围等几个方面考虑。

#### (1) 典型塔型选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 8.1.2.3 “塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型”，本环评按保守原则，选择电磁环境影响最大的杆塔进行电磁环境影响预测计算。

根据验算可知，杆塔水平相间距越大，电磁环境影响越大，因此本工程 220kV 线路新建工程选择单回路 220-GD22D-DJ 塔为代表性塔型进行电磁环境影响预测；双回路选择依托围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路段 HD22S-SDJC 塔为代表性塔型进行电磁环境影响预测。

#### (2) 预测内容

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围；同时针对线路抬升高度预测计算。

在输电线路最大弧垂处的横截面上建立平面坐标系，以垂直线路走线方向的地面为 X 轴，代表计算点距离线路中心线的水平距离（单位为 m）；以线路中心线为 Y 轴，代表计算点距离地面的垂直距离（单位为 m）。

本次预测计算参数见表 7。预测选取的典型塔型见图 1。

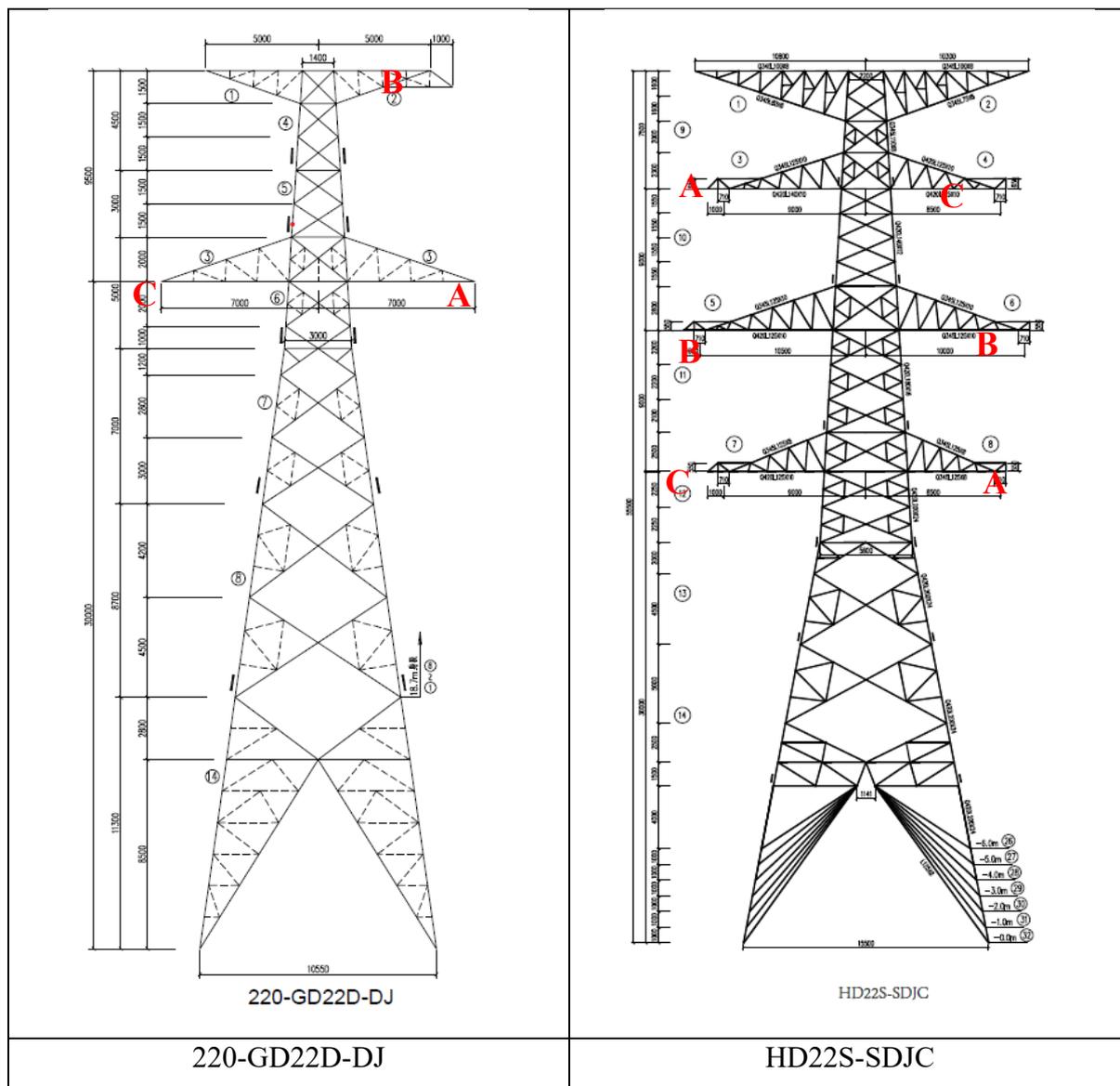


图 1 典型塔型图

表 7 输电线路导线塔杆参数表

项目	单回路	双回路
塔型	220-GD22D-DJ	HD22S-SDJC
适合冰区 (mm)	10	10
导线型号	JL/G1A-400/35	本项目: JL/G1A-400/35

项目	单回路	双回路
		朝阳至牌楼: JL/G1A-630/45
导线直径 (mm)	26.8	本项目: 26.8 朝阳至牌楼: 33.8
分裂结构	2 分裂, 间距 400mm	2 分裂, 间距 400mm
电压等级	220kV	220kV
预测电流(A)	525A	本项目: 525A 朝阳至牌楼: 1837A
相序排列	三角排列	垂直排列; 左侧本项目挂线, 右侧为朝阳至牌楼挂线
相序坐标	• B (6, H+9.5m) • C (-7m, H)    A • (7m, H)	(-10, 27.4) • A    C • (9.21, 27.4) (-11.5, 18.4) • B    B • (10.71, 18.4) (-10, 9.4) • C    A • (9.21, 9.4)
预测内容	非居民区: 离地 1.5m 居民区: 敏感目标各楼层	非居民区: 离地 1.5m

以表 7 所列的典型塔, 计算线路下方的工频电场、工频磁场, 以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围。根据《围场西龙头至朝阳 220kV 变电站之间联络线工程初步设计说明书》, 本工程居民区和非居民区导线对地高度最低分别为 7.5m 和 6.5m, 因此本次评价按 7.5m 和 6.5m 进行计算。根据《围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程环境影响报告》, 本工程同塔双回导线对地高度最低为 9.4m, 因此本次评价按 9.4m 进行计算。若最小线高不能保证电磁环境达标, 则进行导线抬升预测计算。

### 5.1.4 预测结果

#### (1) 220-GD22D-DJ 塔形

拟建输电线路在评价范围内, 离地 1.5m 处产生工频电场强度、工频磁感应强度计算结果见表 8 及图 2、图 3。

**表 8 220-GD22D-DJ 塔形电磁场预测值**

距走廊中心线距离 (m)	非居民区 (线高 6.5m)		居民区 (线高 7.5m)	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-50	0.11247	0.6707	0.11469	0.6666
-45	0.13746	0.8253	0.14198	0.8191
-40	0.175	1.0404	0.18378	1.0305
-35	0.23687	1.3525	0.25334	1.3359
-30	0.35046	1.8306	0.38018	1.8001
-25	0.58478	2.6185	0.63463	2.5555

距走廊中心线距离 (m)	非居民区 (线高 6.5m)		居民区 (线高 7.5m)	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-20	1.13021	4.0559	1.19652	3.9006
-15	2.55544	7.0726	2.5272	6.5707
-10	5.99739	13.9564	5.14865	11.8738
-9	6.76894	15.8086	5.63123	13.1527
-8	7.3049	17.5061	5.93207	14.3119
-7	7.43353	18.769	5.96779	15.2202
-6	7.07905	19.408	5.70463	15.7906
-5	6.31732	19.4473	5.17766	16.0216
-4	5.32087	19.0848	4.47327	15.9899
-3	4.26337	18.5554	3.69458	15.8062
-2	3.27931	18.0381	2.94317	15.5729
-1	2.4965	17.6402	2.33406	15.3645
0	2.10701	17.4164	2.02711	15.2257
1	2.29262	17.3873	2.15613	15.1748
2	2.9581	17.5473	2.65451	15.2063
3	3.88213	17.8583	3.34607	15.2887
4	4.90459	18.2317	4.08906	15.361
5	5.8768	18.5092	4.76838	15.3328
6	6.61834	18.4731	5.27478	15.1012
7	6.95334	17.9279	5.5194	14.5881
8	6.80592	16.8286	5.46721	13.7825
9	6.25532	15.3262	5.15401	12.7511
10	5.47836	13.6641	4.66621	11.6042
15	2.22297	7.2729	2.1792	6.7075
20	1.12263	4.2935	1.11909	4.0983
25	0.74557	2.8034	0.73088	2.7198
30	0.54588	1.9641	0.53369	1.923
35	0.41477	1.4484	0.40704	1.426
40	0.32298	1.1103	0.31844	1.0972
45	0.25681	0.8774	0.25422	0.8692
50	0.20804	0.7103	0.20659	0.705

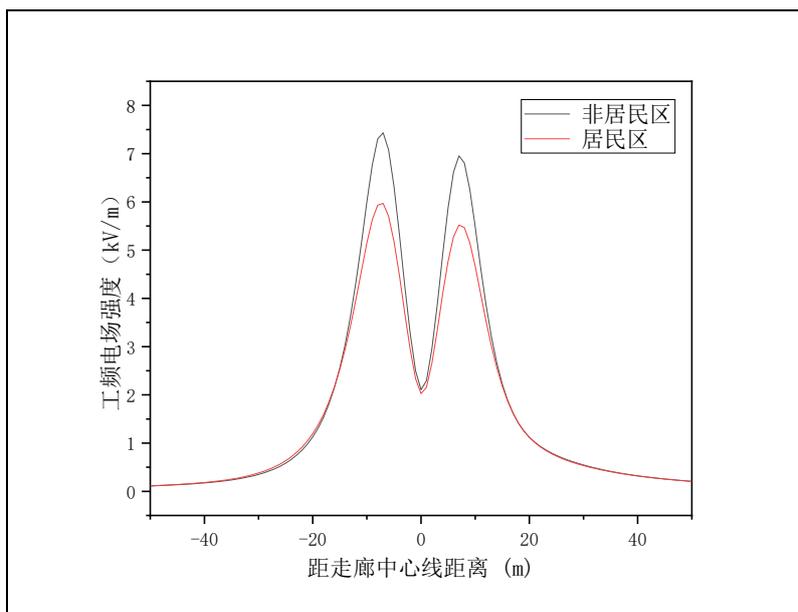


图 2 220-GD22D-DJ 塔形工频电场强度

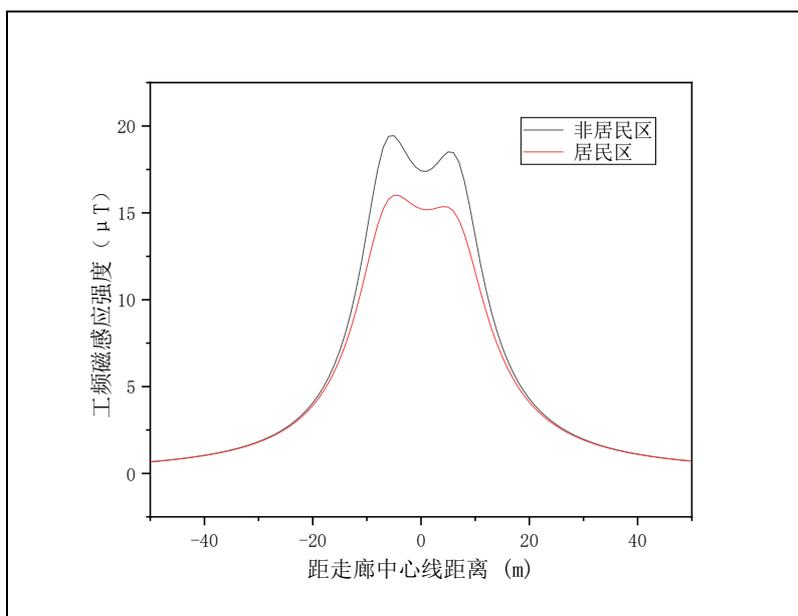


图 3 220-GD22D-DJ 塔形工频磁感应强度

根据表 8 可知,当线高按 6.5m 经过非居民区,220-GD22D-DJ 典型杆塔距地面 1.5m 处产生的工频电场强度最大值为-7m 处的 7.43353kV/m, 工频磁感应强度最大值为-5m 处的 19.4473 $\mu$ T, 运行产生的工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 工频电场强度 10kV/m 的控制限值; 线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频磁感应强度 100 $\mu$ T 控制限值。

根据表 8 可知,当线高按 7.5m 经过非居民区,220-GD22D-DJ 典型杆塔距地面 1.5m 处产生的工频电场强度最大值为-7m 处的 5.96779kV/m,工频磁感应强度为-5m 处的 16.0216 $\mu$ T,线路运行产生的工频电场强度均不能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频电场强度 4kV/m 的控制限值,线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频磁感应强度 100 $\mu$ T 控制限值。因此,单回路输电电路经过居民区时需要对导线进行抬升措施。

## (2) HD22S-SDJC 塔形

拟建输电线路在评价范围内,离地 1.5m 处产生工频电场强度、工频磁感应强度计算结果见表 9 及图 4、图 5。

**表 9 HD22S-SDJC 塔形电磁场预测值**

距走廊中心线距离 (m)	线高 9.4m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-50	0.09339	0.7125
-45	0.1036	0.8231
-40	0.11351	0.9845
-35	0.13399	1.2489
-30	0.21915	1.7267
-25	0.49704	2.6455
-20	1.22409	4.4684
-15	2.73587	8.0323
-10	3.91043	13.2642
-9	3.81663	14.2124
-8	3.59365	15.0607
-7	3.26708	15.8174
-6	2.8711	16.5091
-5	2.4403	17.1725
-4	2.00542	17.8454
-3	1.59507	18.5617
-2	1.24519	19.3488
-1	1.01719	20.2267
0	0.99294	21.2079
1	1.18447	22.296
2	1.51505	23.4837
3	1.91622	24.7491

距走廊中心线距离 (m)	线高 9.4m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
4	2.34836	26.0509
5	2.78243	27.3231
6	3.18849	28.4732
7	3.53258	29.3874
8	3.77987	29.9472
9	3.90219	30.0573
10	3.88672	29.675
15	2.45147	22.7505
20	1.06293	15.3139
25	0.43221	10.4352
30	0.19712	7.3781
35	0.12866	5.4077
40	0.1118	4.0901
45	0.10205	3.178
50	0.09171	2.5268

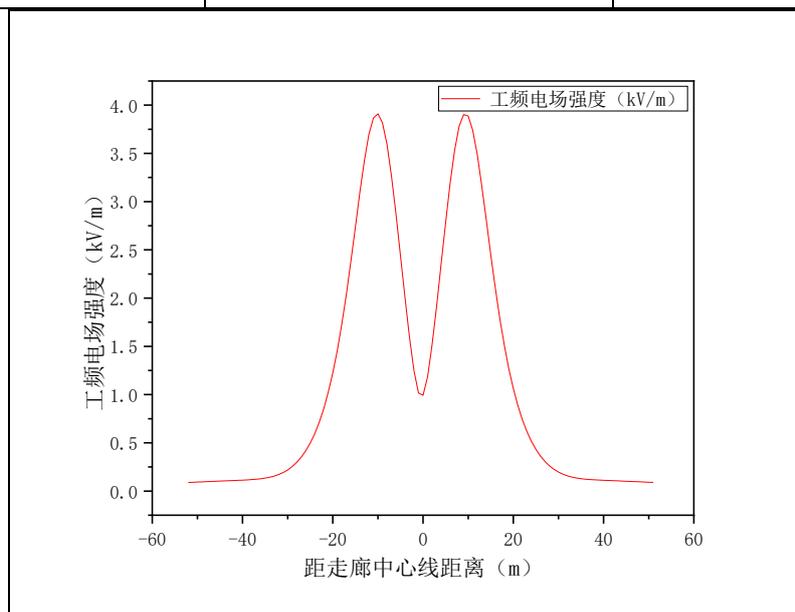


图 4 HD22S-SDJC 塔形工频电场强度

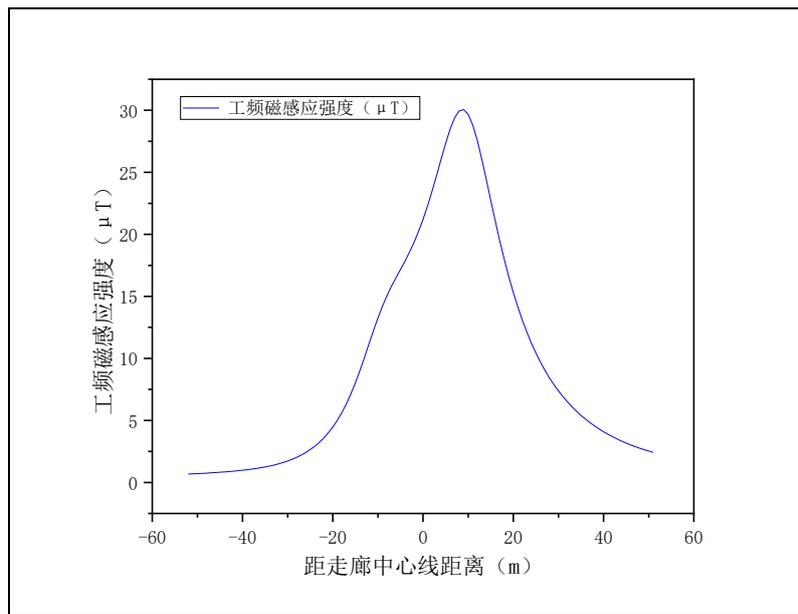


图 5 HD22S-SDJC 塔形工频磁感应强度

根据表 9 可知，本工程同塔双回导线高按 9.4m 进行计算，HD22S-SDJC 典型杆塔距地面 1.5m 处产生的工频电场强度最大值为-10m 处的 3.91043kV/m，工频磁感应强度最大值为 9m 处的 30.0573 $\mu$ T，运行产生的工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值；线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频磁感应强度 100 $\mu$ T 控制限值。

#### 5.1.5 单回路段控制线下工频电场强度小于 4kV/m 所需最低线高

根据前文分析，当线单回路段路经过居民区时，220-GD22D-DJ 典型杆塔离地 1.5m 处高的工频电场强度不能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 限制值要求。本环评提出，采取抬升导线对地高度的方案，使本工程选择的 220-GD22D-DJ 典型杆塔线路在经过居民区时，离地 1.5m 高的工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 限制值要求。预测结果见表 10。

表 10 220-GD22D-DJ 塔形 4kV/m 等值线预测结果

导线对地最低高度 (m)	距线路走廊中心距离 (m)	
	左侧	右侧
6.5	-12.49	11.83
6.6	-12.45	11.82
6.8	-12.37	11.71
7	-12.28	11.6

导线对地最低高度 (m)	距线路走廊中心距离 (m)	
	左侧	右侧
7.5	-12.01	11.2
8	-11.64	10.72
8.5	-11.17	10.06
9	-10.52	8.96
9.2	-10.19	7.87
9.3	-9.99	-
9.5	-9.52	-
9.7	-8.4	-

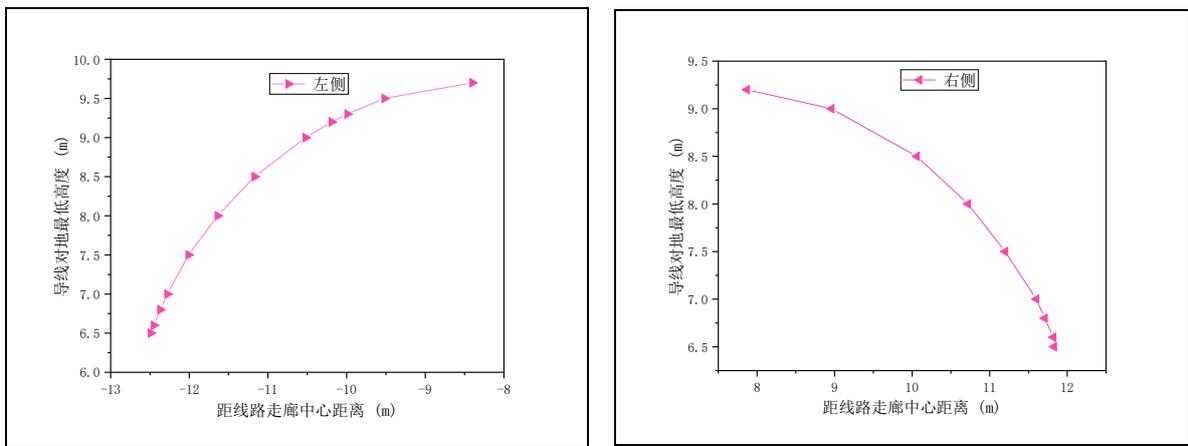


图 6 220-GD22D-DJ 塔形离地 1.5m 处 4kV/m 等值线

根据 4kV/m 等值线预测结果，对于 220-GD22D-DJ 塔型线路经过居民区时，需要将线高抬高至 9.8m，预测结果见表 11。

表 11 220-GD22D-DJ 塔形导线抬高至 9.8m 时电磁预测值

距走廊中心线距离 (m)	导线抬高至 9.8m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-50	0.12293	0.6554
-45	0.15608	0.8021
-40	0.20752	1.0038
-35	0.29238	1.2912
-30	0.44144	1.7192
-25	0.71974	2.3922
-20	1.26445	3.5182
-15	2.30647	5.4859
-10	3.70476	8.558
-9	3.87855	9.2013

距走廊中心线距离 (m)	导线抬高至 9.8m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-8	3.9549	9.7882
-7	3.91294	10.2865
-6	3.74596	10.6743
-5	3.46462	10.9453
-4	3.09589	11.1094
-3	2.67995	11.1874
-2	2.26939	11.2049
-1	1.93358	11.1848
0	1.75757	11.144
1	1.80188	11.0905
2	2.04223	11.0233
3	2.39325	10.9322
4	2.7715	10.7997
5	3.11409	10.6046
6	3.37554	10.3276
7	3.52652	9.9576
8	3.55578	9.4968
9	3.47045	8.9612
10	3.29232	8.376
15	1.96368	5.5422
20	1.09752	3.648
25	0.70728	2.5167
30	0.51138	1.8199
35	0.39131	1.3689
40	0.30852	1.0633
45	0.24825	0.8479
50	0.2031	0.6909

由表 11 可知，220-GD22D-DJ 塔形线高至 9.8m 时，1.5m 处工频电场最大值为-8m 处的 3.9549kV/m，磁感应强度最大值出现在-2m 处的 11.2049 $\mu\text{T}$ ，在采取抬升导线最小对地高度措施后，本工程线路电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的限值要求。

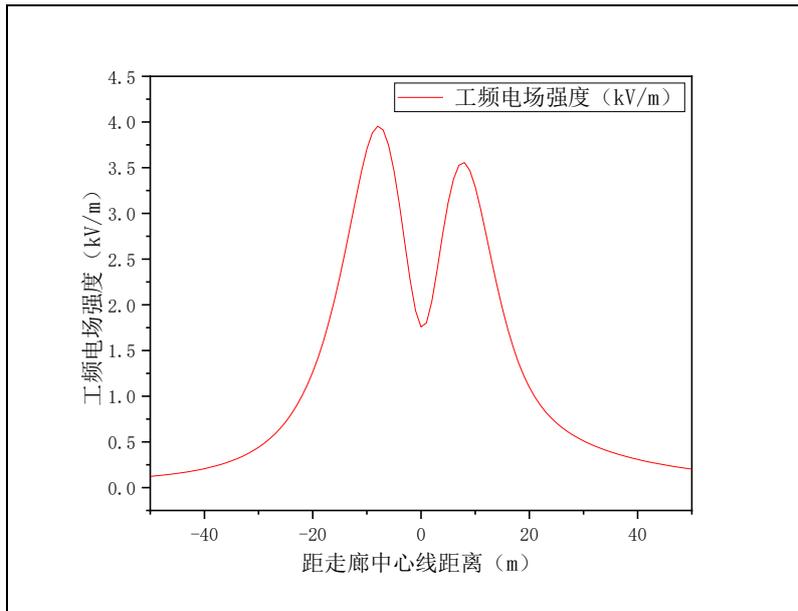


图 7 220-GD22D-DJ 塔形线高至 9.8m 时电场分布图

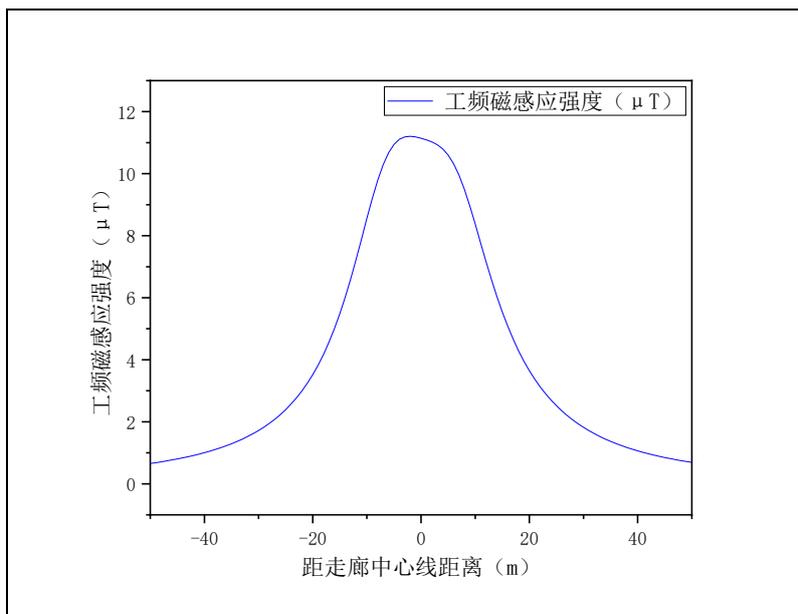


图 8 220-GD22D-DJ 塔形线高至 9.8m 时磁场分布图

### 5.1.6 输电线路交叉或并行时的电磁环境影响分析

本工程 MN25#杆塔~朝阳 220kV 升压站 220kV 段（与围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路同塔架设）钻越 500kV 金御I线、金御II线。根据《围场西龙头至朝阳 220kV 变电站之间联络线工程初步设计》，钻越情况见表 12。

表 12 500kV 线路钻越情况一览表

钻越线路	500kV 线高	本工程与 500kV 线路相对高度	本工程钻越处线高
500kV 金御I线	38m	9.58m	28.42m
500kV 金御II线	40m	11.25m	28.75m

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020),本工程钻越 500kV 金御 I 线、金御 II 线处的电磁环境采用模式计算。计算方法参考《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)及《交流输电线路交叉跨越区域空间电场计算方法》(王晓燕等人, 2011)进行计算。

根据《承德御道口扩建 500 千伏输变电工程变动环境影响报告书》,500kV 金御 I 线与 500kV 金御 II 线塔形及其相关参数一致,故采用“报告书”中最不利塔形(5E2G-ZBC3)进行叠加计算,参数见表 13,模式预测结果见表 14。

表 13 计算参数

名称	500kV 金御I线/500kV 金御II线	本工程
项目	单回路	同塔双回架设
塔型	5E2G-ZBC3	HD22S-SDJC
导线型号	4×JL/G1A-630/45	本项目: JL/G1A-400/35 朝阳至牌楼: JL/G1A-630/45
导线直径 (mm)	33.8	本项目: 26.8 朝阳至牌楼: 33.8
分裂结构	4 分裂, 间距 500mm	2 分裂, 间距 400mm
电压等级	500kV	220kV
输送电流 (A)	1200A	本项目: 525A 朝阳至牌楼: 1837A
相序排列	• B (0, 38) • A (-12.97, 38) C • (12.97, 38)	(-10, 27.4) • A C • (9.21, 27.4) (-11.5, 18.4) • B B • (10.71, 18.4) (-10, 9.4) • C A • (9.21, 9.4)
预测内容	离地 1.5m	

表 14 钻越处电磁环境

沿线路投影交叉角平分线 (m)	金御I线		金御II线	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-50	0.81214	1.59523	0.78734	1.54335
-45	0.96112	1.82255	0.92322	1.75571
-40	1.12915	2.09101	1.07435	2.00525
-35	1.30744	2.40687	1.23244	2.29792
-30	1.47708	2.77514	1.38068	2.63929

沿线路投影交叉角平分线 (m)	金御I线		金御II线	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
-25	1.60456	3.19759	1.48996	3.03307
-21	1.64399	3.57210	1.52109	3.38542
-20	1.64145	3.67005	1.51785	3.47822
-15	1.53447	4.17623	1.41677	3.96272
-10	1.2541	4.68307	1.15880	4.45689
-9	1.17899	4.78024	1.08989	4.5528
-8	1.09912	4.87509	1.01662	4.64668
-7	1.01555	4.96680	0.93995	4.73797
-6	0.92984	5.05515	0.86114	4.82627
-5	0.84377	5.13943	0.78197	4.91086
-4	0.75986	5.21920	0.70446	4.99134
-3	0.68147	5.29393	0.63167	5.06717
-2	0.61415	5.36308	0.56825	5.13777
-1	0.56623	5.42619	0.52233	5.20258
0	0.54943	5.48269	0.50583	5.26117
1	0.56998	5.53215	0.52608	5.31301
2	0.62128	5.57411	0.57538	5.35767
3	0.69134	5.60810	0.64154	5.39456
4	0.77166	5.63391	0.71626	5.42351
5	0.85665	5.65113	0.79485	5.44408
6	0.94299	5.65959	0.87429	5.45612
7	1.02826	5.65901	0.95266	5.45926
8	1.11078	5.64946	1.02828	5.45358
9	1.18914	5.63083	1.10004	5.43908
10	1.26238	5.60334	1.16708	5.41574
15	1.53158	5.34147	1.41388	5.17624
20	1.63014	4.91668	1.50654	4.7752
25	1.59012	4.40488	1.47552	4.28694
30	1.4634	3.87529	1.36700	3.7792
35	1.29626	3.37365	1.22126	3.2968
40	1.12075	2.92312	1.06595	2.8624
45	0.95512	2.53107	0.91722	2.48337
50	0.80803	2.19586	0.78323	2.15847

由表 14 可知，本工程与 500kV 金御I线交叉跨越处工频电场强度最大值为-21m 处的 1.64399kV/m，工频磁感应强度最大值为 6m 处的 5.65959 $\mu\text{T}$ ；本工程与 500kV 金御

II线交叉跨越处工频电场强度最大值为-21m 处的 1.52109kV/m，工频磁感应强度最大值为 7m 处的 5.45926 $\mu$ T。所在区域离地 1.5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 和磁感应强度 100 $\mu$ T 控制限值，亦满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 和磁感应强度 100 $\mu$ T 控制限值。

## 5.2 保护目标电磁环境影响评价

依据前文电磁环境预测结果，对本工程的电磁环境保护目标进行预测，本工程线路附近的电磁环境敏感保护目标均能满足工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求，预测结果详见表 15。

表 15 电磁环境保护目标预测结果

保护目标	房屋结构	建筑物楼层及高度	离地高度	距中心线的距离/m	导线对地最低高度/m	背景值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
马慧珍家	砖混，尖顶	1层，3m	1.5m	30	9.8m	1.03	0.0043	0.51138	1.8199	0.511381	1.819905

## **6 电磁环境保护措施**

### **6.1 输电线路**

(1) 线路选择时已尽可能避开敏感点，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时应严格按照规范要求留有净空距离。

(2) 采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电感应、对地电压和杂音，减小对通讯线的干扰。

(3) 本工程 220kV 单回路架空输电线路通过居民区时，导线架设高度不低于 9.8m。

(4) 合理选择导线截面积，降低线路的电晕。

### **6.2 需进一步采取的措施**

(1) 加强施工期的环境监督管理。

(2) 对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教  
育，消除他们的畏惧心理。

(3) 建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作。

## 7 电磁环境综合评价结论

经模式预测，当 220-GD22D-DJ 塔形线路通过居民区，本工程 220kV 架空输电线路最低导线高度为 9.8m 时，建成投运后能满足评价标准要求；当 220-GD22D-DJ 塔形线路通过非居民区，本工程 220kV 架空输电线路最低导线高度为 7.5m 时，建成投运后能满足评价标准要求；当 HD22S-SDJC 塔形线路通过非居民区，本工程 220kV 架空输电线路最低导线高度为 9.4m 时，建成投运后能满足评价标准要求；经理论分析，本工程与 500kV 交叉跨越处工频电场强度、工频磁感应强度能满足评价标准要求。

本工程为输变电项目，技术成熟、可靠、安全，项目建设区域电磁环境本底现状满足环评标准要求，本项目严格执行报告表及项目设计中提出的相应电磁环境保护措施及要求，能有效控制工程建设对电磁环境的影响，对居民的影响满足评价标准要求。从电磁环境保护角度分析，该项目是可行的。