

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程

建设单位（盖章）：华润新能源（木兰围场）风能有限公司

编制日期：2024 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	2
二、建设内容	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、生态环境影响分析	29
五、主要生态环境保护措施	37
六、环境保护措施监督检查清单	47
七、结论	50

附图、附件

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 线路路径图

附图 3 环境管控单元图

附图 4 监测布点图

附图 5 塔型图

附图 6 塔基区现场布置及生态环境典型措施设计图

附图 7 牵张场现场布置及生态环境典型措施设计图

附件：

附件 1 《项目核准的批复》

附件 2 《接入系统设计方案的通知》

附件 3 《项目用地是否涉及生态保护红线的情况说明》

附件 4 《不占用永久基本农田的情况说明》

附件 5 《线路工程路径方案的回函》

附件 6 《类比监测报告》

附件 7 《现状监测报告》

一、建设项目基本情况

建设项目名称	围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程		
项目代码	2312-130800-89-01-106287		
建设单位联系人	李海东	联系方式	19903147755
建设地点	河北省承德市围场满族蒙古族自治县道坝子乡、半截塔镇		
地理坐标	起点：东经 117° 31' 56.863"，北纬 41° 57' 37.332" 终点：东经 117° 28' 30.055"，北纬 41° 55' 21.901"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	线路工程：路径长度为 8.4km，永久占地约为 2700m ² ，临时占地面约为 14700m ²
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）	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]4 号
总投资（万元）	1669.41	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	1.80	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》（HJ24-2020）“附录 B”，本次评价设置电磁环境影响专题评价。		
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		

其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 本项目不属于国家发展改革委、商务部印发《市场准入负面清单（2022 年版）》中“禁止准入类”项目，不属于《河北省禁止投资的产业目录（2014 年版）》中禁止投资的项目。该项目属于输变电工程中电网建设，为《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）中鼓励类“四、电力，10、电网改造与建设，增量配电网建设”。本项目输电线路工程已于 2024 年 1 月 5 日取得承德市行政审批局出具的核准批复（文号：承审批核字[2024]4 号）。国网冀北电力有限公司于 2023 年 11 月 21 日出具了关于印发华润围场朝阳 200 兆瓦风电项目接入系统设计方案的通知书（冀北电发展[2023]627 号）。综上所述，本项目符合产业政策要求。 2、“三线一单”符合性分析 根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）、《生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单编制技术指南》（环办环评[2017]99 号）分析本项目与其符合性。 （1）生态保护红线 生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。 2019 年 11 月 1 日，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》中提出：“生态保护红线内，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区
---------	---

	域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；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；重要生态修复工程。” 根据《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）：“生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，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，仅允许以下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。•••••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。” 根据《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）：“生态保护红线内自然保护地、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等区域，依照相关法律法规和政策执行。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，仅允许以下对
--	--

	生态功能不造成破坏的有限人为活动：•••••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，通信和防洪（潮）、供水设施建设和船舶航行、航道（河道）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（光缆），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。” 本项目输电线路东南距生态保护红线最近约 240m，输电线路不涉及占用生态保护红线。围场满族蒙古族自治县自然资源和规划局已于 2023 年 11 月 16 日出具了本项目线路工程是否涉及生态保护红线的情况说明，根据情况说明，本项目塔基范围不占生态保护红线。因此，项目建设符合现行生态保护红线管理要求。 （2）资源利用上线 本项目属于电力供应业，为区域基础设施，运行期消耗一定量的水资源（仅为巡检人员的生活用水），项目资源消耗量相对区域资料利用总量较少，符合资源利用上限要求。 （3）环境质量底线 根据工程分析，本项目运行期各产污环节采取了完善的污染防治措施，严格控制污染物排放，主要影响为电磁环境影响和声环境影响，全部达标排放。因此，在严格落实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。 （4）环境准入负面清单 1）《承德市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》 本项目与《承德市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（承市政字[2021]17 号）对比结果见下表。 表 1-1 与承德市“三线一单”生态环境分区管控的意见对比结果 <table> <tr> <th>意见内容</th><th>本项目相关内容</th></tr> <tr> <td> 一、总体要求 （一）指导思想 坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻落实习近平生态文明思想，深入贯彻党中央、国务院和省委、 </td><td> 本项目属于电力供应的基础设施，输电线路位于承德市围场满族蒙古族自治 </td></tr> </table>	意见内容	本项目相关内容	一、总体要求 （一）指导思想 坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻落实习近平生态文明思想，深入贯彻党中央、国务院和省委、	本项目属于电力供应的基础设施，输电线路位于承德市围场满族蒙古族自治
意见内容	本项目相关内容				
一、总体要求 （一）指导思想 坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻落实习近平生态文明思想，深入贯彻党中央、国务院和省委、	本项目属于电力供应的基础设施，输电线路位于承德市围场满族蒙古族自治				

	省政府的决策部署，弘扬“塞罕坝精神”，坚持生态优先、绿色发展，以京津冀水源涵养功能区建设为核心，按照“守底线、优格局、提质量、保安全”的总体思路，以改善区域生态环境质量和保障人居环境安全为目标，以“三线一单”为基础，构建生态环境分区管控体系，推动形成绿色发展方式和生活方式，促进承德经济高质量发展和生态环境高水平保护，为新时期全面建设“生态强市、魅力承德”提供保障。 （二）基本原则 坚持生态优先，推动绿色发展。贯彻习近平生态文明思想，践行“绿水青山就是金山银山”的理念，以“三线一单”为导向，将生态文明建设要求融入经济社会发展布局、结构、规模、效率等多层次多领域，推动全市高质量发展。 坚持统筹衔接，突出重点领域。落实国家和河北省生态环境保护总体要求，结合承德功能定位和资源环境禀赋，突出生态环境管控的系统性、整体性，加强重点区域和流域统筹治理，充分衔接资源、生态、环境保护等相关工作成果，统筹抓好重点领域生态环境综合管控。 坚持因地制宜，实施差别管控。从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面，明确差异化的生态环境管控要求，融入经济社会发展各类规划之中，助力经济高质量发展和生态环境高水平保护。 坚持协调统一，实行动态调整。结合“十四五”经济社会发展规划、国家和河北省政策调整以及生态保护红线、自然保护区、重点生态保护区、经济技术开发区等边界和管控要求的调整，适时科学跟进、调整“三线一单”，调整环境管控单元和准入清单，服务承德经济高质量发展和生态环境高水平保护。 （三）主要目标 到2025年，建立健全以“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，生态功能持续改善，资源利用效率持续提升，环境质量持续好转。地表水国考断面水质达标率达到100%；全市环境空气质量稳定达到国家二级标准，进一步改善；土壤受污染耕地安全利用率达到95%，污染地块安全利用率达到94%，人居环境安全得到有效保障。环境治理体系和治理能力现代化取得重大提升。 到2035年，全市生态环境持续好转，生态系统质量和服务功能得到进一步提升，绿色生产生活方式广泛形成，建成社会稳定、经济高质量发展、天蓝水碧土净的美丽承德。 二、构建生态环境分区管控体系 （三）分类管控要求 1.优先保护单元。严格落实生态保护红线管理要求，除有限人为活动外，依法依规禁止其他城镇和建设活动。一般生态空间突出生态保护，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。 2.重点管控单元。 城镇重点管控单元：优化工业布局，有序实施高污染、高排放工业企业整改或搬迁退出；强化交通污染源管控；完善污水治理设施；加快城镇河流水系环境整治；加强工业污染场地环境风险防控和开发再利用监管。 省级以上产业园区重点管控单元：严格产业准入，完善园	县，属于一般管控单元。本项目在施工过程中采取严格的环境保护措施，废气、废水、噪声均可达标排放，固体废物得到妥善处置，运行期间主要排放电磁、噪声，采取了针对性的污染防治措施，各项污染因子均可达标排放，符合相关管控要求。
--	--	---

		区设施建设，推动设施提标改造；实施污染物总量控制，落实排污许可证制度；强化资源利用效率和地下水开采管控。 农业农村重点管控单元：优化规模化畜禽养殖布局，加快农村生态环境综合整治，逐步推进农村污水和生活垃圾治理；减少化肥农药施用量，优化农业种植结构，推动秸秆综合利用。 3.一般管控单元。严格执行国家和省关于产业准入、总量控制和污染物排放标准等管控要求。			
因此，本项目建设符合《承德市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》相关管控要求。					
2）《承德“三线一单”生态环境准入清单》					
本项目输电线路位于承德市围场满族蒙古族自治县，属于一般管控单元，通过与全市管控要求对比分析，项目建设符合相应管控要求，与围场满族自治县环境管控单元准入清单要求对比见下表。					
表 1-2 与“围场满族自治县环境管控单元准入清单要求”符合性分析一览表					
区县	单元类别	环境要素类别	维度	管控措施	本项目内容
围场满族自治县	一般管控单元	一般管控区、部分区域涉及农用地优先保护区	空间布局约束	1.严格执行国家和省关于产业准入、总量控制和污染物排放标准等管控要求。 2.农用地优先保护区执行承德市总体准入清单要求。	本项目建设符合国家和省关于产业准入、总量控制和污染物排放标准等相关管控要求； 本项目不涉及农用地优先保护区。
			污染物排放管控		
			环境风险防控		
			资源利用效率		
由上表分析可知，本项目建设符合《承德“三线一单”生态环境准入清单》相关管控要求。					
综上，项目建设满足《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）、《生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单编制技术指南》（环办环评[2017]99 号）、“三线一单”相关要求。					
3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析					
本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）其他符合性分析见表 1-3。					
表 1-3 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析一览表					
具体要求			本项目情况		分析结果

	选址 选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。		本项目输电线路位于承德市围场满族蒙古族自治县，属于电力供应业，符合区域规划要求。	符合
		输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，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。		本项目输电线路不涉及生他保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		户外变电工程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。		本项目架空线路已避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，已采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	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。		本项目架空线路为单回线路，已尽可能减少新开辟走廊，优化了线路走廊间距，降低环境影响。	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。		本项目设计阶段已尽量避让林区，无法避让处采用高塔跨越，减少林木砍伐。	符合
	设计	总体 要求	输变电建设项目的初步设计、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。	项目资料中明确了施工期对施工扬尘、废水、噪声及生态保护采取的防治措施，运行期对电磁环境、声环境、水环境、固体废物等采取的防治措施，并有工程造价、资金来源及总体评价。	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。	本项目输电线路不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合
		电 磁 环 境 保 护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目设计阶段即对项目产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，通过使用低电磁干扰的变压器、加强运行维护等措施保证电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
			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，	输电线路设计即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	符合

		生态环境 保护	减少电磁环境影响。	影响。	
			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。	本项目架空线路已尽可能避让电磁环境敏感目标,无法避让的采取增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	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。	本项目设计过程中考虑了施工扬尘、废水、噪声、固废和对生态环境的影响防治措施,运行过程中不会对生态环境产生明显影响。	符合
			输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目架空线路因地制宜合理选择塔基基础,以减少土石方开挖;无法避让集中林区时,采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	符合
		施工	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。	在施工结束后对临时占地进行恢复,恢复至原土地使用功能。	符合
			输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术议书、相关标准的要求。	严格按照设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求进行落实。设备采购和施工合同中明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	符合
			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。	本项目施工临时用地主要利用道路旁未利用地,符合相关要求。	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。	施工土方进行表土剥离、分类存放回填利用。	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。	施工道路尽可能利用周边现有道路,新建临时道路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。	施工现场使用带油料的机械器具,采取措施防止油料跑、冒、滴漏。	符合
			施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后,及时清理施工现场。	符合

		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，在施工现场设置硬质围挡，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，在施工现场设置硬质围挡，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在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洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	临时堆土、运输过程中的土石方等采用闭式防尘布（网）进行苫盖，少易造成大气污染的施工作。	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。	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，进行绿化、铺装或者遮盖。	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。	固体废弃物收集后按照要求交由相关部门处置，不得就地焚烧。	符合
		固体废物处置	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。	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，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。	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残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	施工临时占地采取硬质围挡等隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	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 GB 8702、GB 12348、GB 978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	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、噪声排放符合 GB 8702、GB 12348 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

根据表 1-3 分析可知，本项目的建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。

4、《承德市生态环境保护“十四五”规划》

《承德市生态环境保护“十四五”规划》指出：

优化产业结构。严格大气环境准入，以区域性大气污染物排放标准引导产业布局优化，严格控制新上“两高一低”项目，严把新上项

	目关口；加快产业转型升级，大力发展能耗低、排放少的战略性新兴产业。大力压减过剩产能，彻底整治“散乱污”企业，以钢铁、焦化等行业为重点，突出抓好承钢、建龙等企业工业污染清洁治理。继续实施超低排放改造，加强工业炉窑淘汰和污染物排放治理。积极推进生态产品价值转化，在全省率先开展林业碳汇试点，充分发挥风光水“绿电”富集、碳足迹小的优势，推动“风光储氢”一体化发展，打造“中国绿氢谷”，把风电光电、抽水蓄能电站集群等清洁能源作为碳达峰碳中和背景下率先突破的产业，让清洁能源产业在产业升级重构中产生出巨大的“乘数效应”。 本项目属于风力发电项目配套建设的 220kV 输电线路工程，符合承德市生态环境保护“十四五”规划。 5、与“四区一线”符合性分析 根据河北省生态环境厅《加强全省重要生态空间开发建设的管控意见》（冀环环评函[2019]385 号）要求：在重要的生态功能区和“四区一线”（水源保护区、自然保护区、风景名胜区、湿地公园，生态红线）区域，严禁违规建设别墅类和高尔夫球场等，严禁破坏生态环境功能、侵占生态红线的开发建设活动。 本项目输电线路位于承德市围场满族蒙古族自治县，不涉及水源保护区、自然保护区、风景名胜区、湿地公园，生态红线等区域。
--	---

二、建设内容

地理位置	围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路：起自围场朝阳 220kV 升压站 220kV 侧自北向南第二间隔，止于牌楼 500kV 变电站自北向南第一间隔，线路走向呈东北至西南，全线位于围场满族蒙古族自治县。
项目组成及规模	1、项目由来 华润新能源（木兰围场）风能有限公司在承德市围场满族蒙古族自治县的南部，分散在龙头山镇、道坝子乡和半截塔镇等部分区域，实施“华润围场朝阳 200MW 风电项目”，主要建设 32 台单机容量为 6.25MW 风力发电机，总容量 200MW，新建 220kV 升压站 1 座及其他配套附属设施。该项目已于 2023 年 11 月 7 日取得承德市行政审批局出具的核准批复（批文号：承审批核字[2023]52 号），并于 2023 年 3 月 27 日取得承德市生态环境局围场满族蒙古族自治县分局出具的审批意见（围环评[2023]14 号），升压站电磁辐射环评同步开展中。 为满足华润围场朝阳 200MW 风电场升压站送电需求，华润新能源（木兰围场）风能有限公司拟投资建设“围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程”，主要建设内容为：单回线路，路径长度为 8.4km，全部采用架空架设。围场朝阳 220kV 升压站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程已于 2024 年 1 月 5 日取得承德市行政审批局出具的核准批复（批文号：承审批核字[2024]4 号）。国网冀北电力有限公司已于 2023 年 11 月 21 日出具了关于印发华润围场朝阳 200 兆瓦风电项目接入系统设计方案的通知（冀北电发展[2023]627 号）。 2、项目组成及规模 （1）项目名称：围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程 （2）建设性质：新建 （3）建设单位：华润新能源（木兰围场）风能有限公司。 （4）建设地点：河北省承德市围场满族蒙古族自治县道坝子乡、半截塔镇 （5）建设内容

围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路：起自围场朝阳 220kV 升压站 220kV 侧自北向南第二间隔，止于牌楼 500kV 变电站自北向南第一间隔，路径长度为 8.4km，全部采用架空架设，线路走向呈东北至西南，全线位于围场满族蒙古族自治县。

表 2-1 项目建设内容及规模一览表

类别		建设内容	规模
主体工程	围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路	路径长度	路径长度为 8.4km
		敷设方式	单回架空
		杆塔	27 基
		导线型号	2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
		导线外径	33.8mm
环保工程		电磁	低电磁干扰的变压器、合理布局、加强运行维护。
		噪声	通过对输电线路进行定期保养和维护等措施降低对周边环境的影响。

3、线路路径

线路自围场朝阳 220kV 升压站向西出线，基本平行现状 110kV 木牌线架设，先后钻越 500kV 金御一线和 500kV 金御二线至 J3 转角塔，线路继续向西架设至 J4 转角塔后左转向南跨越 G111 国道后至 J5 单回转角塔，继续向南偏东方向架设至 J6 双回转角塔，线路向东架设至 J7 双回终端塔，最后接入牌楼 500kV 变电站本项目间隔。

该路径主要交叉跨越情况见表 2-2。

表 2-2 线路主要交叉跨越情况

序号	名称	单位	数量	措施	备注
1	等级道路	处	2	跨越	G111 国道、半通线
2	500kV 线路	处	2	架空钻越	金御一线、金御二线
3	10kV	次	4	跨越	—
4	380V 及以下	次	6	跨越	—
5	通信线	次	5	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，应满足下表要求。

表 2-3 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	≥9.0	≥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

4、主要建构筑物

项目新建 1 条 220kV 线路，主要新建 27 基杆塔，杆塔使用情况见下表。

表 2-4 本项目线路工程杆塔使用一览表

序号	塔型	呼高（m）	数量（基）	备注
1	3B2-ZMC1	24	1	单回路直线塔
2		27	1	
3		30	4	
4		33	2	
5	3B2-ZMC2	27	1	
6		30	4	
7		33	2	
8		36	1	
9	3B2-ZMC3	33	2	
10	3B2-ZMC4	21	1	
11	3B2-JC1	21	1	单回路转角塔
12		24	1	
13		27	1	
14	3B2-JC2	30	1	
15	3B2-JC3	24	1	
16		27	1	
17	3E2-SDJC	18	2	双回路转角塔
合计	/	/	27	/

5、主要设备一览表

本项目主要设备情况见表 2-5。

表 2-5 主要设备一览表

设备名称	型号及规格
------	-------

围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路	杆塔	27 基
	导线型号	2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
	导线外径	33.8mm

6、劳动定员及给排水

本项目不设置劳动定员，输电线路巡检人员由风电项目设置的劳动定员承担，项目运行期无生产用水和废水产生。

7、主要经济技术指标

本工程总投资 1669.41 万元，其中环保投资 30 万元，主要用于大气污染治理、固废处理及地表植被恢复等，环保投资占总投资的比例为 1.80%。

8、评价因子

（1）施工期

①大气环境影响评价因子

扬尘：PM₁₀；施工机械尾气：CO、HC、NO_x、颗粒物。

②水环境影响评价因子：SS、NH₃-N、COD。

③声环境影响评价因子：等效连续 A 声级。

④固体废物评价因子：生活垃圾、建筑垃圾。

⑤生态环境评价因子：生态系统。

（2）运行期

①工频电场评价因子：工频电场强度。

②工频磁场评价因子：工频磁感应强度。

③声环境评价因子：昼间、夜间等效连续 A 声级。

10、评价方法

①本次评价对 220kV 架空线路电磁环境采用模式预测的方法进行评价预测。

②本次评价对架空线路噪声采用类比监测的方法进行评价预测。

总 平 面 及 现 场 布 置	1、施工布置情况 本项目新建 27 基铁塔，铁塔施工临时占地共设置 27 处，塔基施工区域设置材料堆放区、余土堆放区、表土堆存区、塔基施工区等区域，同时针对线路设置 4 处牵张场地，牵张场地设置钢板铺社区、锚线区、表土堆存区、材料堆放区等区域。 2、工程占地及土石方量 （1）永久占地 本项目线路路径长度为 8.4km，全部采用架空架设，共设置 27 基杆塔，塔基永久占地约为 2700m²。 （2）临时占地 架空线路共设置 27 基杆塔，临时占地面积约 2700m²，占地性质主要为荒地、空地以及耕地，另外设置 4 处牵张场地，临时占地面积约 12000m²，占地性质主要为荒地以及空地。因此本项目临时占地面共约 14700m²。 （3）土石方量 架空线路塔基挖方总量为 7528.32m³，填方量为 6587.30m³，弃方量为 941.02m³，弃土用于各塔基周围平整。 3、施工条件 交通运输：项目周边地形平坦开阔，地势简单，周边有 G111 国道、半通线等道路，站址周边有乡村公路相通，可与站址直接连同，交通较便利。 施工水源：施工用水取自周边村庄。 施工电源：施工用电电源引自周边村庄的供电线路。 通讯条件：本区域通信信号已覆盖全区，施工现场可对外通讯。
--------------------------------------	---

一、施工工艺和方法

本项目架空线路施工流程见下图。

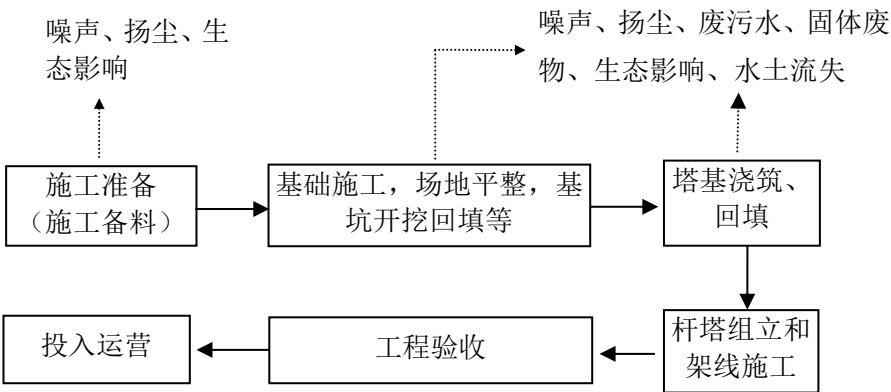


图 2-1 架空线路施工流程图

施工工艺方法：

1) 塔基施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。

土方开挖，平地 and 丘陵地段塔位基坑开挖、以及有条件的地段，应优先采用挖掘机进行基坑开挖工作，提供施工的效率，降低人工开挖的劳动强度。泥水坑、流沙坑等地下水位较高的地段采用井点或其他的降水措施，再配合人工开挖或机械开挖。钻孔灌注桩开挖采用旋转钻机进行机械成孔、泥浆护壁。基础混凝土养护，浇筑后应在 12 小时内开始浇水养护，当天气炎热、干燥有风时，应在 3 小时内进行浇水养护，养护时应在模板外覆盖草袋等，遮盖物浇水次数应能保持混凝土表面始终湿润。当室外平均气温低于 5℃时，不得浇水养护，应按冬季施工养护。

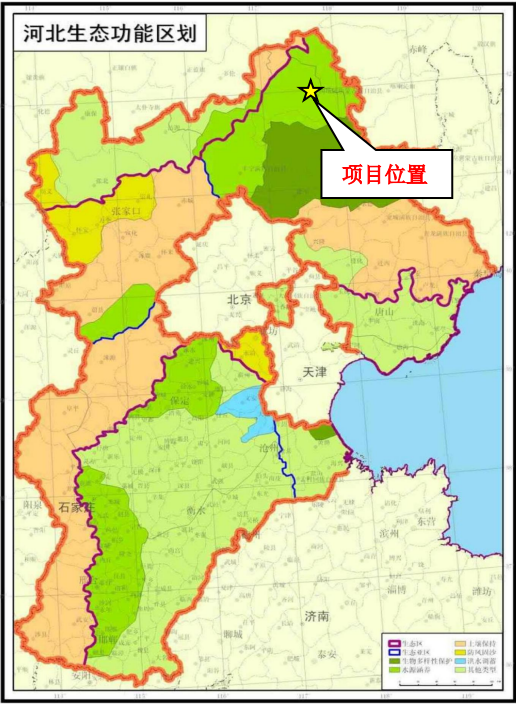
2) 杆塔组立

杆塔组立按照线路施工规范进行施工。工程杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据杆塔的形式、高度、重量及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装杆塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随杆塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

3) 架线

	输电线路施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方式是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。 二、建设周期 本项目建设周期 12 个月，具体如下： 土建施工：第 1-6 月； 杆塔组立/架线施工：第 6-10 月； 验收消缺和调试运行：第 10-11 月。
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				
	1.1 生态功能区划				
	本项目位于河北省承德市围场满族蒙古族自治县，对照《河北省生态功能区划》，I ₂₋₂ 承德坝上高原南部水源涵养与沙化防治生态功能区，位置关系见图3-1，区域主要生态环境问题、主要保护目标、发展方向见表3-1。				
	表 3-1 项目所在区域生态功能区划				
生态功能分区单元			主要生态环境问题	主要保护目标	发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区			
坝上高原生态区	I ₂ 坝上高原东部森林草原生态亚区	I ₂₋₂ 承德坝上高原南部水源涵养与沙化防治生态功能区	本区由于过度开垦和放牧导致草场退化和土地严重荒漠化，林草退化严重，水环境污染问题严重，是土壤侵蚀敏感区和荒漠化敏感区。	该区的保护目标是：（1）保护草原生态系统，防止草场退化，加大退耕还草力度；（2）减少水环境污染，涵养水源。（3）加强荒漠化治理。	（1）合理利用草原资源，改造退化草场，恢复草原植被；（2）调整农牧用地比例，合理利用土地资源；保护好现有草场，严禁开垦；（3）大力扶持农民开展多种经营发展家庭副业；（4）利用自然环境和资源的优势，积极开展生态旅游业。
					
图 3-1 项目与河北省生态功能区位置关系图					

本项目属于电力供应，与区域生态功能区划发展方向不冲突。

1.2 主体功能区划

对照《河北省主体功能区划分》，项目属于国家重点生态功能区。该功能区主要位于河北省北部地区，国家浑善达克沙漠化防治生态功能区的南部，范围包括张家口市张北、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。本区域涉及张家口市和承德市的 6 个县。

功能区发展方向为：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。

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。

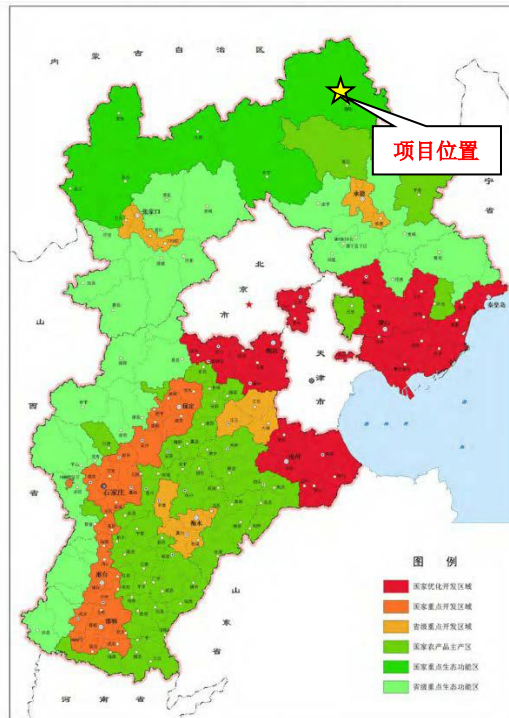


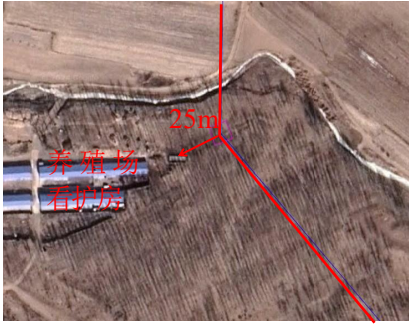
图 3-2 项目与主体功能区划位置关系图

	本项目为电力供应，属于公共基础设施建设，符合功能区发展方向。 1.3 土地利用现状 本项目输电线路周边区域主要为耕地、未利用地等。 1.4 植物现状 围场满族蒙古族自治县植物资源丰富，共有高等植物约 998 余种。围场满族蒙古族自治县的森林植被属温带落叶阔叶林、常绿针叶林带，为河北植物区系，同时受邻近几个植物区系影响，保存了种类繁多的生物资源。据调查，项目及周边区域共有 7 个植被型 29 个群系，植被生长茂盛，主要乔木树种为油松、山杏、刺槐等，灌木种类主要有荆条、平榛、绣线菊等，草本植物主要有禾本科杂草、蒿类等。灌木树种 120 多种，主要代表植物有荆条、绣线菊、照山白、映山红、六道木、胡枝子、胡榛子、山枣等。人工植被主要为小麦、玉米等农作物。 1.5 动物现状 工程区域内没有国家和省级重点保护动物。常年生活的野生动物主要为较小的动物和鸟类，如田鼠、土拨鼠、山兔、獾、黄鼬、麻雀等。 2、其他要素环境质量现状 2.1 大气环境 根据 2022 年《承德市生态环境状况公报》，统计分析围场县 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项基本污染物，统计结果见表 3-2。 表 3-2 承德市围场县基本污染物环境空气质量现状评价表 <table><tr><th>点位名称</th><th>污染物</th><th>评价指标</th><th>现状浓度(μg/m³)</th><th>标准值(μg/m³)</th><th>占标率/%</th><th>达标情况</th></tr><tr><td rowspan="6">承德市生态环境状况公报</td><td>PM_{2.5}</td><td>年平均质量浓度</td><td>18</td><td>35</td><td>51.4</td><td>达标</td></tr><tr><td>PM₁₀</td><td>年平均质量浓度</td><td>42</td><td>70</td><td>60.0</td><td>达标</td></tr><tr><td>SO₂</td><td>年平均质量浓度</td><td>9</td><td>60</td><td>15.0</td><td>达标</td></tr><tr><td>NO₂</td><td>年平均质量浓度</td><td>17</td><td>40</td><td>42.5</td><td>达标</td></tr><tr><td>CO</td><td>24小时平均第95百分位数</td><td>800</td><td>4000</td><td>20.0</td><td>达标</td></tr><tr><td>O₃</td><td>日最大8小时平均第90百分位数</td><td>131</td><td>160</td><td>81.9</td><td>达标</td></tr></table>	点位名称	污染物	评价指标	现状浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率/%	达标情况	承德市生态环境状况公报	PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.4	达标	PM ₁₀	年平均质量浓度	42	70	60.0	达标	SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标	NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标	CO	24小时平均第95百分位数	800	4000	20.0	达标	O ₃	日最大8小时平均第90百分位数	131	160	81.9	达标
点位名称	污染物	评价指标	现状浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率/%	达标情况																																							
承德市生态环境状况公报	PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.4	达标																																							
	PM ₁₀	年平均质量浓度	42	70	60.0	达标																																							
	SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标																																							
	NO ₂	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标																																							
	CO	24小时平均第95百分位数	800	4000	20.0	达标																																							
	O ₃	日最大8小时平均第90百分位数	131	160	81.9	达标																																							

	由上表可知，2022 年项目所在承德市围场县环境空气中 SO₂ 年平均浓度、NO₂ 年平均浓度、PM₁₀ 年平均浓度、PM_{2.5} 年平均浓度、CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数及 O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）其修改单（环境保护部公告 2018 年第 29 号）二级标准。 综合判定项目所在区域为达标区。 2.2 地下水、地表水环境 根据 2022 年《承德市生态环境状况公报》，伊逊河唐三营断面水质为 II 类，伊逊河河流水质状况良好。 本项目东距道坝子沟河约 200m，道坝子沟河为伊逊河支流，根据现场踏勘，河流水质状况良好，项目东距伊逊河约 12km。 2.3 声环境质量现状 （1）监测因子及频次 ①监测因子 噪声：昼间、夜间等效连续 A 声级。 ②监测频次 噪声：昼间一次，夜间一次。 （2）监测布点 噪声监测点：在架空输电线路沿线及敏感目标处布设声环境质量检测点位。 （3）监测设备 多功能声级计（AWA5668）：有效期 2023 年 12 月 18 日~2024 年 12 月 17 日； 声校准器（HS6020）：有效期 2023 年 4 月 23 日~2024 年 4 月 22 日； 风速计（ZRQF-F30J）：有效期 2024 年 1 月 10 日~2025 年 1 月 9 日； 温湿度表（WHM5 型）：有效期 2023 年 4 月 25 日~2024 年 4 月 24 日。 （4）监测方法
--	--

	噪声监测依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）进行。 （5）监测时间、环境条件及监测单位 噪声监测：2024 年 3 月 18 日，晴，昼间温度 10-13℃，夜间温度 3-5℃，昼间风速 1.4-1.6m/s，夜间风速 1.1-1.2m/s。 监测单位：承德市东岭环境监测有限公司。 （6）监测结果 本项目声环境质量现状值监测结果见下表。 表 3-3 项目周边噪声监测结果 <table><tr><th>监测点位</th><th>昼间监测值 dB（A）</th><th>夜间监测值 dB（A）</th></tr><tr><td>拟建围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线线路路径处</td><td>41</td><td>38</td></tr><tr><td>北店村东南侧养殖场看护房</td><td>42</td><td>40</td></tr></table> 由噪声检测结果可以看出，本项目输电线路沿线及声环境保护目标处昼间噪声现状监测值为 41~42dB（A），夜间噪声现状监测值为 38~40dB（A），均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区要求。 2.4 电磁环境现状评价 根据本次监测报告，各监测点工频电场强度在 1.89V/m~2.36V/m 之间，工频磁感应强度在 0.019μT~0.021μT，所有点位的监测结果均低于 4kV/m 和 100μT 的公众曝露控制限值要求。	监测点位	昼间监测值 dB（A）	夜间监测值 dB（A）	拟建围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线线路路径处	41	38	北店村东南侧养殖场看护房	42	40
监测点位	昼间监测值 dB（A）	夜间监测值 dB（A）								
拟建围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线线路路径处	41	38								
北店村东南侧养殖场看护房	42	40								
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，无原有污染情况及问题。									

生态环境 保护 目标	1、评价范围 (1) 工频电场、工频磁场 电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m。 (2) 噪声 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m。 (3) 生态 生态评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各外延 300m 的范围。 2、环境保护目标 根据现场调查，该项目周边区域无国家公园、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、生态保护红线等生态环境敏感区，无生态保护目标。 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内存在 1 处电磁电磁敏感目标和声环境保护目标。							
	表 3-4 环境保护目标一览表							
	环境要素	评价范围	保护目标					保护级别
			名称	功能	方位	高度/m	层数	
	电磁、声环境	架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围	北店村东南侧养殖场看护房	看护房	线路西侧	约 3m	1 层	25
	表 3-5 环境敏感点情况							
	序号	环境敏感目标	位置关系			现场照片		

	1	北店村东 南侧养殖场 看护房		
--	---	----------------------	---	--

评价标准

1、环境质量标准

1.1 环境空气

项目所在区域环境空气因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（环境保护部公告 2018 年第 29 号）二级标准，标准值见下表。

表 3-6 环境空气质量标准

序号	污染物	标准值（μg/m ³ ）			依据
		1 小时平均	24 小时平均	年平均	
1	SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（环境保护部公告 2018 年第 29 号）二级标准
2	NO ₂	200	80	40	
3	PM ₁₀	/	150	70	
4	PM _{2.5}	/	75	35	
5	CO	10000	4000	/	
6	O ₃	200	160（日最大 8 小时平均）	/	
7	TSP	/	300	200	

1.2 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相关要求，位于农村区域的架空线路满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，昼间≤55dB（A）、夜间≤45dB（A），等级公路两侧 50m 范围内的架空线路满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）。

1.3 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》（GB8702-2014）中表 1 规定：电场强度公众暴露控制限值为 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、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众暴露控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志；工频磁感应强度公众暴露控制限值为 100μT。

2、污染物排放标准

2.1 大气污染物排放标准

施工期废气执行《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）表 1 标准。

2.2 噪声排放标准

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

2.3 固体废物

施工人员生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016）第三章“固体废物污染环境的防治”第三节“生活垃圾污染环境的防治”。

2.4 工频电场、工频磁场

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）中表 1 规定：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、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众曝露控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志；工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。

以上采用评价标准限值详见表 3-7。

表 3-7 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 ₁₀ 小时平均浓度实测值与同时段所属县（市、区）PM ₁₀ 小时平均浓度的差值≤80μg/m ³ ，同时达标判定依据≤2 次/天。		《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）
	固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）		
运 营 期	工频电场强度	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、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众曝露控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
	工频磁感应强度	100μT		
		架空线路	55dB（A）（昼）	45dB（A）（夜）

	沿线			(GB3096-2008)1 类标准要求
		70 (A) (昼)	55dB (A) (夜)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)4a 类标准要求
其他	无			

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、施工扬尘 施工期对大气环境影响最大的是施工场地、路面的二次扬尘。扬尘的扩散可能对施工人员和周围居民的健康状况造成损害。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及天气诸多因素有关。本项目施工区域比较分散，根据工程施工特点可知，施工扬尘对该区域的整体大气环境质量影响不大。工程施工期扬尘拟采取以下措施： ①采取洒水抑尘措施，保证一天不少于 2 次，施工使用商品混凝土，大风时暂停土方施工； ②建设围挡，建材堆放点要相对集中，并采取苫盖防尘措施，抑制扬尘量； ③施工现场运输车辆一方面应低速行驶并加盖篷布，以减少行驶过程中产生的道路扬尘，另一方面应缩短怠速、减速和加速的时间； ④在施工场地清理阶段，做到先洒水，后清扫，防止扬尘产生； ⑤工程采用围挡作业、分段施工等措施，裸露地面覆盖防尘布、尽快恢复植被，可将施工期造成的景观影响降至最低。 ⑥加强环境保护管理和检查制度，对现场作业人员进行环境保护方面的培训教育。 通过切实落实以上防治措施，施工期大气污染物排放可满足河北省《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）中限值要求，并且施工扬尘造成的污染仅是短期的、局部的影响，施工完成后就会消失，因此施工期扬尘不会对居民区环境空气质量造成明显不利影响。 2、施工噪声 施工噪声主要来自使用的各种机械和车辆，噪声值在 70~100dB（A）之间，施工噪声一般具有声源位置不固定、源强波动较大等特点，不可避免地对区域的声环境造成影响。当多台机械设备同时作业时，产生噪声叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增加 3~8dB，一般不会超过 10dB（A）。通过选用低
-------------	---

	噪声设备、采用围挡及合理安排施工时间等控制措施，建筑施工过程中场界环境噪声不得超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12532-2011）中的标准要求，即：昼间不得超过 70dB（A），夜间不得超过 55dB（A）。 3、施工期污水 本项目施工期废水主要是施工废水和施工人员产生的盥洗污水。施工废水主要污染物为 SS，浓度约为 2000mg/L，采用沉淀池处理后循环利用不外排，不会对周边地表水体产生污染。施工期工人盥洗用水，直接泼洒于施工场地，因工人分散各点位上，不能集中收集，少量的排水均被土壤吸收或蒸发，不形成地表径流，不会进入地表水体污染水环境。因此，施工期对水环境的影响较小。 4、施工期固废 施工期的固体废物主要为建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。生活垃圾经集中收集后，清运至当地的垃圾收集点，送至生活垃圾填埋场，对当地环境影响较小。建筑垃圾运至指定的场所处理，不随意丢弃，对环境的影响较小。 5、施工期生态环境影响分析 ①生物多样性 项目区由于人类活动较为频繁，已多年没有发现重点保护动物出现，项目的施工区小而分散，施工量较小，破坏植被面积较小，并且施工不影响动物主要栖息地的林地。永久占地不会切断动物迁徙通道。因此工程不会引起区域内生态系统结构和功能的改变，对生物多样性影响很小。 ②对植被影响 项目开挖地基时将原有草皮铲除、挖土石临时堆放场地对植被造成挖占和压埋，车辆和施工机械及施工人员在施工期碾压、践踏植被，风机基础等永久性占地铲除植被等。施工结束后通过异地补偿种草绿化、原有草皮覆盖、撒播草籽、场内道路两侧种植行道树等措施，使项目区域内植被覆盖率高于现状，因此，施工对区域内植被破坏影响较小。 ③对动物影响
--	--

	施工期间，基础开挖、混凝土搅拌和设备安装等施工活动对评价区内动物产生一定影响。根据现场调查，工程区域内没有国家和省级重点保护动物。常年生活的野生动物主要为较小的动物和鸟类，如田鼠、土拨鼠、山兔、獾、黄鼬、麻雀等，受施工扰动，将迁往附近同类生境，动物迁徙能力强，同类生境易于在附近找寻，并且施工仅在昼间进行，夜间不施工，因此对动物活动影响较小。 ④水土流失影响 项目采取因地制宜、总体设计、全面布局、科学配置措施减少对原地貌和植被的破坏面积，建设过程注重生态环境保护，设置临时性防护措施，做到定点取土，采取护坡、表土剥离、土地整治、绿化等防治措施，施工中做到边挖、边运、边整治，重点治理与综合防护相结合，使新增的水土流失得到有效控制，生态环境明显改善。项目建设过程中水土流失仅为区域内的小范围局部迁移，只要及时采取措施，强化监督管理，是可以恢复破坏的水土保持功能的，在实施水土保持综合防治措施后，能有效防治工程建设期间造成的水土流失，不会造成区域生态环境的恶化。
--	---

运营 期生 态环 境影 响分 析	1、生态环境影响分析 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。项目运行期间主要为电磁环境、声环境以及少量的生活废水、固体废物，不会对生态环境产生明显影响。 2、电磁环境影响预测及评价 架空线路电磁环境影响预测采用模式预测的方法进行评价。 根据模式预测，架空线路单回路塔架设路段、双回路塔单侧挂线路段所有预测点位处工频电场、磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场公众暴露控制限值 4kV/m 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、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众暴露控制限值为 10kV/m）和工频磁感应强度公众暴露控制限值 100μT 的要求。电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度预测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m 和 100μT 的公众暴露控制限值要求。 评价详细内容参见本项目电磁环境影响专题评价。 3、大气环境影响分析 本项目运行过程中无废气产生。 4、水环境影响分析 本项目运行期不涉及生产废水排放，仅为输电线路巡检人员生活污水，且已包含在风电项目中。项目运行期间不新增废水，不会对区域水环境产生影响。 5、声环境影响预测与评价 架空输电线路噪声影响采用类比监测的方法确定。线路投入使用后，220kV 架空线路噪声源主要是高压线的电晕放电而引起的无规则噪声以及输
---------------------------------	---

电线路的电荷运动产生的交流声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声，但噪声级很小，一般情况下 220kV 输电线路走廊下方的噪声值与声环境背景值很接近。

本项目单回路架空线路与已经建设运行的石家庄市石钢~桂山 220kV 线路电压等级相同，架设方式相同，架设高度高于石钢~桂山 220kV 线路。本次评价引用石钢~桂山 220kV 线路噪声监测值进行类比分析。

表 4-1 本项目与石钢~桂山 220kV 线路类比情况表

类比条件	石钢~桂山 220kV 线路	本工程输电线路
电压等级	220kV	220kV
架设方式	单回架空线路	单回架空线路
对地距离	6.5m	≥9.0m

检测单位：河北中旭检验检测技术有限公司；

检测时间：2022 年 3 月 17 日~2022 年 3 月 18 日；

检测仪器、名称：AWA5688 多功能声级计；

检测点位：类比对象以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测至 50m 处；

类比检测报告名称：《石钢环保搬迁产品升级改造项目配套 220kV 输变电工程竣工环境保护验收检测》（中旭环检字（2022）第 H0038 号）。

检测期间运行负荷见下表：

表 4-2 类比对象运行负荷

项目名称	日期	电压 (kV)		电流 (A)		有功功率 (MW)		无功功率 (MVar)	
石钢~桂山 220kV 线路	2022 年 3 月 17 日	232.727	225.061	387.161	83.803	148.622	29.469	31.799	15.311
	2022 年 3 月 18 日	232.371	225.367	421.075	94.824	164.822	32.510	35.886	15.820

噪声类比检测结果见下表。

表 4-3 类比线路噪声监测结果

监测点位	检测点位	检测结果	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
石钢~桂山 220kV 线	0m	39	39

路（红土坡村北侧线路路径处）	1m	39	38
	2m	39	38
	3m	38	38
	4m	39	38
	5m	40	38
	10m	40	38
	15m	39	38
	20m	39	38
	25m	40	39
	30m	40	39
	35m	40	38
	40m	40	39
	45m	40	39
	50m	40	39
根据类比监测结果可知：石钢～桂山 220kV 线路下方昼间噪声值在 38dB（A）～40dB（A），夜间噪声值在 38dB（A）～39dB（A），声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A））。由此可以预测，本项目单回路路段线路建成后，线路周围噪声值可以满足沿线相应声环境功能区标准要求；线路声环境敏感目标处噪声可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。 本项目线路采用的声环境保护措施：在设备订货时要求提高导线加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的可听噪声水平。 6、固体废物影响分析 本项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾，不会对周边环境产生影响。			

选址 选线 环境 合理性 分析	1、环境制约因素分析 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。 （1）自然因素 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。 故从自然角度分析，区域自然环境对本项目无制约因素。 （2）环境质量 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。 2、环境影响程度 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的影响不大，不会对区域环境造成明显影响。 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。 3、选线环境合理性分析 （1）本项目输电线路位于河北省承德市围场满族蒙古族自治县道坝子乡、半截塔镇，属于电力供应业，符合区域规划要求。 （2）本项目输电线路均位于围场满族蒙古族自治县，不涉及生态保护红线。 （3） 本项目架空线路已避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，已采取综合措施，减少电磁和声环境影响。 （4） 本项目架空线路为单回线路，已尽可能减少新开辟走廊，优化了线
--	---

	路走廊间距，降低环境影响。 （5）本项目选线时已综合考虑减少占地占用、植被砍伐和弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。 （6）本项目设计阶段已尽量避让林区，无法避让处采用高塔跨越，减少林木砍伐。 因此项目选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。 综上所述，从环境保护角度看本项目选址可行。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	一、施工期大气污染防治措施 本项目施工期废气来源主要为线路施工等，施工过程中土方开挖、回填、翻动和临时堆放过程中会产生一定量的施工扬尘，但局部施工期短，施工面积小，施工结束后影响即可消除。建设单位积极采取如下控制措施： 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、举报投诉电话等信息； ②对施工现场出入口、场内施工道路、材料加工堆放区进行简单硬化处理，并保持地面整洁； ③在施工现场出口处设置车辆清洗设施并配套设置排水、泥浆沉淀设施，车辆冲洗干净后方可驶出； ④在施工工地内堆放水泥、灰土、砂石、建筑土方等易产生扬尘的粉状、粒状建筑材料的，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； ⑤建筑垃圾应当及时清运，运输车辆应减速慢行，运输建筑垃圾及土方时应采用篷布遮盖，以避免沿途洒落，减少运输扬尘；建筑垃圾在场地内堆存的，应当集中堆放并采取密闭或者遮盖等防尘措施； ⑥建施工单位加强监管，对现场作业人员进行环境保护方面的培训教育，严格按照《河北省扬尘污染防治办法》（河北省人民政府令[2020]第 1 号）要求进行施工作业。 ⑦在施工工地同步安装视频监控设备和扬尘污染物在线监测设备，分别与建设主管部门、生态环境主管部门的监控设备联网，并保证系统正常运行，发生故障应当在二十四小时内修复。 本项目按照《河北省建筑施工扬尘防治新 15 条标准》、《承德市建筑施工现场管理暂行办法》，合理安排施工进度，缩短施工期，大风天气禁止施工，施工场地洒水降尘，物料轻装轻卸，易起尘物料采用帆布遮盖堆存、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输等。
---	--

	项目类比施工场地扬尘排放标准（二次征求意见稿）编制说明中标准限值的确定依据：编制组选取了位于全省不同区域的石家庄、邯郸、沧州、唐山、张家口五个设区市，每个市选取了具有代表性的 4 个施工场地，对 2018 年 1-10 月份共计 20 个施工场地近 6 万个 PM_{10} 在线监测数据进行了分析、统计和验证。这些施工场地大部分做到了工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。根据实测数据扣减 2017 年年均值后的有效数据量及其不同限值占比结果，施工场地扬尘以 $80\mu g/m^3$ 作为施工场地扬尘监测点 PM_{10} 排放浓度限值，可做到一日内颗粒物监测点浓度限值允许的最高超限次数小于等于 2 次/天。 本项目施工期采用密闭的运输车辆或对运输的施工材料采取遮盖措施；在容易产生二次扬尘的路段定时洒水，保持路面的清洁和湿润；限制运输车辆的车速，以尽量减少扬尘的产生；施工单位应尽量减少施工材料的堆存时间和堆存量，合理调配施工，进行严密的施工组织设计。 由于拟建项目所在地较为开阔，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的空气环境产生较大影响；通过采取限制超载、限制超速、安装尾气净化器等措施，可以大大降低运输车辆及施工机械尾气对周围环境敏感点的影响。因此，机械施工和运输车辆所排放的尾气对周围环境影响较小。 因此，项目在采取了以上治理措施后，满足上述措施后，项目施工场地扬尘满足《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）表 1 中扬尘排放浓度限值，对周围大气环境影响可接受。 二、施工期水环境防治措施 施工期废水主要来自施工过程中土石方施工、车辆冲洗等产生少量的施工废水及施工人员产生的生活污水。 ①将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理回用； ②做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨季开挖作业，避免施工废水排放； ③施工应采用集中进行砂石料加工，在砂石料加工的施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的废水经沉淀处理后重复回用；
--	---

	④施工人员就近租用民房，利用当地已有的污水处理设施进行处理。本项目线路工程施工场地应尽量远离河道，严格控制施工范围，施工废水经沉淀池沉淀后回用，不外排，不在河道周边设置临时施工营地。施工人员产生的少量生活污水，水质简单，在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。 三、施工期声环境防治措施 本评价对施工噪声的控制提出以下要求和建议： （1）施工单位所使用的主要施工机械应选用低噪声机械设备，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。 （2）对施工区外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响。压路机、挖掘机等设备运行噪声不可避免，因此基础开挖等作业必须在短期内完成。 （3）为了最大限度地减少施工噪声对外环境的影响，昼间施工限制使用高噪声施工机械施工，夜间（22：00 点到 6:00 点）禁止施工。 （4）为减少对临近居民的影响，钢筋调直机、钢筋切断机等非必须固定设备远离居民区进行生产加工，不在居民区附近设置固定的加工点位，减少临近居民区区域的非必要车辆行驶，不在夜间和中午进行施工，以减少施工噪声对临近居民的影响。 通过以上控制措施，建筑施工过程中场界环境噪声不得超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12532-2011）中的标准要求，即：昼间不得超过 70dB（A），夜间不得超过 55dB（A）。 四、施工期固体废物防治措施 对于施工过程中产生的土石处理： ①开挖土石方时，将场内表层土，选择妥善地点堆放，底层土也妥善堆砌。工程完毕后，先用底层土覆盖裸露区域，再用表层土覆盖； ②工程土石方开挖并回填后剩余的弃渣可作为场区附近低洼地段的填土，回填摊平后植草，既避免了水土流失，又有利于植被的生长和生态环境的保护； ③此外对于少量建筑垃圾和开挖块石弃渣，其中有部分建筑材料可回收利用
--	--

	用，剩余部分均用汽车运走，同生活垃圾一并运到附近指定的垃圾填埋点。通过采取上述措施后，项目固体废弃物对环境影响较小。 五、施工期生态环境防治措施 1.防止水土流失措施 按照方案编制原则和指导思想，在实际调查基础上，根据地形地貌、水土流失强度以及项目建设的施工特点来划分水土流失防治分区，确定各分区的防治任务，因地制宜，因害设防，分区分类布设水土流失防治措施提出工程、植物、土地整治措施的有关技术要求，实现水土保持方案的防治目标。 针对本工程的水土流失特点，因地制宜，因害设防，合理布设水土保持工程措施、植物措施和临时措施，各防治区内措施具体如下： （1）架空输电线路区：采用分段、分组施工，主体工程设计中在集电线路施工前进行表土剥离，为防止开挖后松散土石方流失，本方案对临时堆存的表土和回填土采取临时覆盖措施，施工完成后对扰动区域进行覆土并播撒草籽。 （2）交通道路区：主体工程设计中在道路施工前进行表土剥离，沿道路布设浆砌石排水沟；本方案在主体工程设计的基础上新增浆砌石护脚墙，高填方坡脚增设钢筋石笼护脚墙，沿主体已有排水沟沿线增设沉砂池、急流槽及消力池，沿开挖边坡顶部设置截水沟，截水沟顺接道路排水沟，道路边坡覆土后撒播草籽，部分边坡采用盆式植物护坡、岩质陡坡进行垂直植物措施，施工临时道路后期种植行道树；为疏导施工范围内积水，施工期间结合永久排水沟布设临时排水沟，并对裸露边坡进行临时覆盖。 （3）表土堆存场区：对于不能堆存在场地周边的表土集中堆存至表土堆存场，并采取防护措施，表土堆体坡脚布设临时拦挡措施，周边设临时排水沟，排水沟出口设沉砂池，堆放完成后进行临时覆盖，取用完毕后进行植被恢复。 综上所述，项目的建设在建设期对当地水土流失稍有影响，但基本不改变土地利用结构，不改变周边植被分布与构成，在采取相应防治措施后，可有效控制当地内水土流失，使其影响降至最低。 2.对施工期的生态环境防护提出以下措施：
--	---

	(1) 施工活动严格控制在征地范围内，尽可能减少对周围土地的破坏；对进场道路与施工道路进行统一规划，施工道路不再单独临时征用土地；道路尽可能在现有道路的基础上布置规划，尽量减少对土地的破坏、占用。 (2) 电气设备必须严格按照设计规划指定位置来放置，各施工机械和设备不得随意堆放，以便能有效地控制占地面积，更好地保护原地貌。 (3) 施工优先采用环保型设备，在施工条件和环境允许的条件下，进行绿色施工，可以有效降低扬尘及噪声排放强度，保证其达标排放。 (4) 在施工过程中，做好表土的集中堆存和保护，并要求完工后及时利用原表土对施工造成的裸露面进行覆土。 (5) 尽量减少大型机械施工，基坑开挖后，尽快浇筑混凝土，并及时回填，其表层进行碾压，缩短裸露时间，减少扬尘发生。基坑开挖严禁爆破，以减少粉尘及震动对周围环境的影响。 (6) 施工结束后，对具备植被恢复条件的施工场地进行植被的恢复，选用优质草种进行绿化。 3.对施工期的植物保护措施： ①工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被。 ②为保护地表植被，项目施工材料及设备尽量分拆改用小型运输工具运输，以减轻对地表植被的碾压。 ③施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后立即对施工便道进行恢复。施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。 ④加强环境管理，提高施工人员的环保意识。在开挖的工程中，不随意砍伐植物，不准破坏施工场地周围的植被。 4.对施工期的野生动物保护措施： 施工期间在占用草地的同时，人员活动、施工噪音、灯光等对两栖类、爬行类、哺乳类动物以及鸟类的生境有所影响，对此，应在施工现场设置警示或提示
--	--

	牌，警示或提示施工人员在施工过程中发现野生动物出没要自觉保护，严禁伤害与猎杀任何野生动物。施工期间还应在场地四周设置围挡、警示杆，避免野生动物或鸟类误入施工区造成动物或鸟类的伤亡。 5.景观保护措施 在施工期，由于土方的开挖、临时堆存、道路施工、物料运输造成的扬尘和施工人员的生活垃圾等，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。 经采取措施，本工程施工期在采取上述措施后，可对评价区内的生态环境影响降至最低。 综上所述，本项目的施工区较短，采取了播撒草种等生态恢复措施。经过严密设计及多处实际工程的验证，本项目采取此措施能够有效降低区域的生态影响。施工结束后，将占地区域内进行自然恢复植被，在一定程度上可以减少对生态环境的影响。
运营期生态环境保护措施	1、生态环境影响保护措施 本项目施工结束后对临时占地及时恢复。输电线路周围无文物古迹、矿产资源、飞机场、森林公园保护区等敏感保护目标。项目正常运行后，不会对周围生态环境产生影响。 2、电磁污染治理措施 为进一步保证降低电磁环境影响，项目采取如下治理措施： ①合理选线； ②合理选择参数； ③优化相序布置。 同时加强日常管理和维护，定期巡检，使变压器、线路保持良好的运行状态。 3、废气治理措施

	本项目运行期间不涉及废气排放。 4、废水治理措施 本项目运行期不涉及生产废水排放，仅为输电线路巡检人员生活污水，本项目不新增劳动定员，不新增废水产生量。 5、噪声治理措施 本项目升输电线路在设备订货时要求提高导线加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的可听噪声水平，抬高架设高度，降低对区域的噪声影响。 6、固体废物治理措施 本项目不新增劳动定员，巡检人员生活垃圾已包含在主体项目中。本项目运行期间不新增生活垃圾，不会对周边环境产生影响。 7、环境保护设施、措施分析论证 由于本项目运行阶段除工频电场、工频磁场、噪声外，基本无其他污染物产生。本着以预防为主，在建设工程的同时保护好环境的原则，本项目所采取的污染控制措施主要针对工程设计和施工阶段，即在项目选线时结合当地区域总体规划，避开有关环境敏感区域，以保护当地原有的生态环境。 以上环保措施均在技术上是可行的，先从设计上采取措施减少对环境的影响，再从设备选型上、平面布局采取措施减少对环境的影响，最后依靠环境监督，运行后监测对原评价预测进行验证并提出针对性治理措施。 这些防治措施大部分是根据现已运行的高压输电线路工程设计和实际运行经验，结合国家环保要求而设计的，故在技术上合理可行。又由于是在设计阶段就充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节省了经费。因此本项目采取的环保措施在技术上、经济上均是可行的。
其他	1、管理机构 (1) 施工期 施工期，建设单位、施工单位应在管理机构内配备 1-2 名环保管理人员，负责环境保护管理工作。

（2）运行期

运行期，运维单位应在管理机构内配备 1-2 名环保管理人员，负责环境保护管理工作。

2、环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

表 5-1 环境保护培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护 管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法
		2. 中华人民共和国水土保持法
		3. 中华人民共和国野生植物保护条例
		4. 建设项目环境保护管理条例
		5. 中华人民共和国文物保护法
		6. 中华人民共和国电力法
		7. 其他有关的管理条例、规定

3、环境监测

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。

表 5-2 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
环保验收	检查环保设施及效果	按照环评批复进行监测或调查	建设单位	竣工环保验收监测一次
运营期	工频电场、工频磁场	加强维护和巡检	建设单位	结合工程竣工环保验收开展 1 次监测，后期按照环保部门要求定期对线路开展电磁监测。
	噪声	加强巡检和维护等措施	建设单位	结合工程竣工环保验收开展 1 次监测，后期按照环保部门要求定期对线路开展噪声监测。

4、档案管理

建设单位应做好环境管理台账记录，包括项目基本信息、生产设施运行管理

信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息等，电子台账和纸质台账保存期限不少于 5 年。

5、“三同时”验收一览表

本项目竣工环保验收具体见下表。

表 5-3 本项目竣工环保验收一览表

项目	污染源		标准限值	验收标准
电磁辐射	输电线路	架空线路	工频电场强度 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、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众曝露控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志；工频磁感应强度：100μT	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
噪声	架空线路		农村区域的架空线路满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，昼间≤55dB（A）、夜间≤45dB（A），等级公路两侧 50m 范围内的架空线路满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）	
固体废物	巡检人员生活垃圾		合理处置	/
生态	临时占地及时修复			
环境风险防范措施	加强检修和维护；建立严格的环境管理制度。			

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	施工活动严格控制在征地范围内，尽可能减少对周围土地的破坏；电气设备必须严格按照设计规划指定位置来放置，各施工机械和设备不得随意堆放，以便能有效地控制占地面积，更好地保护原地貌；在施工过程中，做好表土的集中堆存和保护，并要求完工后及时利用原表土对施工造成的裸露面进行覆土；工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被	临时占地恢复原有使用功能	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理回用；②做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨季开挖作业，避免施工废水排放；③施工应采用集中进行砂石料加工，在砂石料加工的施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的废水经沉淀处理后重复回用；④施工人员就近租用民房，利用当地已有的污水处理设施进行处理。	/	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①施工单位所使用的主要施工机械应选用低噪声机械设备，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。②对施工区外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响。压路机、挖掘机等设备运行噪声不可避免，因此基础开挖等作业必须在短期内完成。③为了最大限度地减少施工噪声对外环境的影响，昼间施工限制使用高噪	《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	加强设备的运行管理与维护	农村区域的架空线路满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求，等级公路两侧50m范围内的架空线路满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求

	声施工机械施工，夜间（22:00 点到 6:00 点）禁止施工。 ④为减少对临近居民的影响，钢筋调直机、钢筋切断机等非必须固定设备远离居民区进行生产加工，不在居民区附近设置固定的加工点位，减少临近居民区区域的非必要车辆行驶，不在夜间和中午进行施工，以减少施工噪声对临近居民的影响。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①在施工现场出入口明显位置设置公示牌；②对施工现场出入口、场内施工道路、材料加工堆放区进行简单硬化处理，并保持地面整洁；③在施工现场出口处设置车辆清洗设施并配套设置排水、泥浆沉淀设施，车辆冲洗干净后方可驶出；④在施工工地内堆放水泥、灰土、砂石、建筑土方等易产生扬尘的粉状、粒状建筑材料的，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；⑤建筑垃圾应当及时清运；建筑垃圾在场地上堆存的，应当集中堆放并采取密闭或者遮盖等防尘措施；⑥建施工单位加强监管；⑦在施工工地同步安装视频监控设备和扬尘污染物在线监测设备。	/	/	/
固体废物	①开挖土石方时，将场内表层土，选择妥善地点堆放，底层土也妥善堆砌。工程完毕后，先用底层土覆盖裸露区域，再用表层土覆盖；②工程土石方开挖并回填后剩余的弃渣可作为场区附近低洼地段的填土，回填摊平后植草，既避免了水土流失，又有利于植被的生长和生态环境的保护；③此外对于少量建筑垃圾和开挖块石弃渣，其中有部分建筑材料可回收利用，剩余部分均用汽车运走，同生活垃圾一并运到附近指定的垃圾填埋点。	/	/	/

电磁环境	/	/	合理选线，优化线路相序布置，加强设备的运行管理	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 规定的工频电场强度 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 频率为 50Hz 时的工频电场强度公众 曝露控制限值为 10kV/m，且应给出 警示和防护标志； 工频磁感应强度： 100 μT
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	工频电场、工频磁场： 结合工程竣工环保验收开展 1 次监测，后期按照环保部门要求 定期对线路开展电磁监测 噪声：结合工程竣工 环保验收开展 1 次监测，后期按照环保部门要求定期对线路开展 噪声监测	委托有资质的单位 开展监测或自行监测，建立工频电场、 工频磁场及噪声等 环境监测现状数据 档案
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，本项目符合国家产业政策，项目所在地环境质量总体较好，项目采取了相应的治理措施，满足了相应的国家排放标准，对周围环境的污染程度较轻；项目应当执行“三同时”原则的基础上，严格执行国家的环保法律法规，并落实本环评中提出的其他各项污染防治和生态保护措施，将对周围环境的影响降低到可接受程度，从环保角度看，本项目的建设可行。

围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇 集线路工程

电磁环境影响专题评价



河北寰宇环保科技有限公司

2024年7月

1 前言

1.1 本项目建设的必要性

华润新能源（木兰围场）风能有限公司在承德市围场满族蒙古族自治县的南部，分散在龙头山镇、道坝子乡和半截塔镇等部分区域，实施“华润围场朝阳 200MW 风电项目”，主要建设 32 台单机容量为 6.25MW 风力发电机，总容量 200MW，新建 220kV 升压站 1 座及其他配套附属设施。该项目已于 2023 年 11 月 7 日取得承德市行政审批局出具的核准批复(批文号：承审批核字[2023]52 号)，并于 2023 年 3 月 27 日取得承德市生态环境局围场满族蒙古族自治县分局出具的审批意见(围环评[2023]14 号)，升压站电磁辐射环评同步开展中。

为满足华润围场朝阳 200MW 风电场升压站送电需求，华润新能源（木兰围场）风能有限公司拟投资建设“围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程”，主要建设内容为：单回线路，路径长度为 8.4km，全部采用架空架设。围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程已于 2024 年 1 月 5 日取得承德市行政审批局出具的核准批复(批文号：承审批核字[2024]4 号)。国网冀北电力有限公司已于 2023 年 11 月 21 日出具了关于印发华润围场朝阳 200 兆瓦风电项目接入系统设计方案的通告(冀北电发展[2023]627 号)。

1.2 评价工作过程

2024 年 2 月，我公司受华润新能源（木兰围场）风能有限公司的委托，承担本项目的环评工作。我公司接受委托后，评价人员首先对设计资料(包括工程建设地点、建设内容及规模、工程设计参数等)进行了分析，初步掌握了工程特点，然后对本工程线路所经之处进行了实地踏勘和调查，了解了项目所在地的环境状况。2024 年 3 月 18 日，由有资质的承德市东岭环境监测有限公司对工程区域及评价范围的工频电场和工频磁场环境现状进行了实测。在此基础上，我公司对收集的资料和数据处理分析，对工程区及评价范围的工频电场、工频磁场环境现状进行了评价，开展了工程建设的工频电场、工频磁场的环境的影响预测，针对工程建设中可能存在的环保问题提出了相应的环保措施，并从环境保护的角度论证了工程建设的可行性。在此基础上，我公司编制完成了《围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程电磁环境影响专题评价》。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- 3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- 5) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- 6) 《电磁辐射环境保护管理办法》（1997 年 3 月 25 日）；
- 7) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的意见》环办[2012]131 号；
- 8) 《电力设施保护条例实施细则》（2024 年 3 月 1 日施行）；
- 9) 《河北省辐射污染防治条例》（2020 年 7 月 30 日修订）。

2.1.2 标准、技术导则

- 1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- 2) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 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）；
- 5) 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）；
- 6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- 7) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；
- 8) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

2.1.3 与项目有关的文件和资料

- 1) 《承德市行政审批局关于围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线工程项目核准的批复》（承审批核字[2024]4 号）；
- 2) 《国网冀北电力有限公司关于印发华润围场朝阳 200 兆瓦风电项目接入系统设计方案的通知书》（冀北电发展[2023]627 号）；
- 3) 《华润围场朝阳 200MW 风电项目 220kV 汇集线可行性研究报告》等相关资料；

4) 《华润围场朝阳 200MW 风电项目配套 220kV 输变电工程监测报告》
(DLHJ 字(2024)第 059 号),

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价方法与评价因子

- (1) 评价方法
- 本次评价对 220kV 架空线路电磁环境采用模式预测的方法进行评价预测。
- (2) 评价因子
- ①工频电场评价因子：工频电场强度。
- ②工频磁场评价因子：工频磁感应强度。

2.2.2 评价标准

本项目环境影响评价执行以下标准：

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）中表 1 规定：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、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众曝露控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志；工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT。

2.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级为三级。

表 1 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

评价项目		评价工作等级	标准依据
电磁环境	架空线路	三级	《环境影响评价技术导则 输变电》 (HJ24--2020)

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2020)，本项目的工频电场、工频磁场评价范围如下：

架空线路的评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m。

2.5 电磁环境敏感目标

220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内存在 1 处电磁环境敏

感目标。

表 2 环境敏感目标一览表

环境要素	评价范围	保护目标						保护级别
		名称	功能	方位	高度/m	层数	距架空线路边导线距离/m	
电磁	架空线路边导线地面投影外两侧各40m范围	北店村东南侧养殖场看护房	看护房	线路西侧	约3m	1层	25	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类功能区要求

3 项目概况

(1) 项目名称：围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程

(2) 建设性质：新建

(3) 建设单位：华润新能源(木兰围场)风能有限公司.

(4) 建设地点：河北省承德市围场满族蒙古族自治县道坝子乡、半截塔镇

(5) 建设内容

围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路：起自围场朝阳 220kV 升压站 220kV 侧自北向南第二间隔，止于牌楼 500kV 变电站自北向南第一间隔，路径长度为 8.4km，全部采用架空架设，线路走向呈东北至西南，全线位于围场满族蒙古族自治县。

表 3 项目建设内容及规模一览表

类别		建设内容	规模
主体工程	围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路	路径长度	路径长度为 8.4km
		敷设方式	单回架空
		杆塔	27 基
		导线型号	2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
		导线外径	33.8mm
环保工程		电磁	低电磁干扰的变压器、合理布局、加强运行维护。
		噪声	通过对输电线路进行定期保养和维护等措施降低对周边环境的影响。

(6) 线路路径

线路自围场朝阳 220kV 升压站向西出线，基本平行现状 110kV 木牌线架设，先后钻越 500kV 金御一线和 500kV 金御二线至 J3 转角塔，线路继续向西架设至 J4 转角塔后左转向南跨越 G111 国道后至 J5 单回转角塔，继续向南偏东方向架设至 J6 双回转角塔，线路向东架设至 J7 双回终端塔，最后接入牌楼 500kV 变电站本项目间隔。

(7) 主要设备一览表

本项目主要设备情况见表 4。

表 4 主要设备一览表

设备名称	型号及规格
------	-------

围场朝阳 220kV 变电站 至牌楼 500kV 变电站汇集线 路	杆塔	27 基
	导线型号	2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
	导线外径	33.8mm

4 电磁环境现状监测与评价

（1）监测因子及频次

①监测因子

工频电场：工频电场强度；

工频磁场：工频磁感应强度；

②监测频次

工频电场、工频磁场：一次。

（2）监测布点

①布点原则

根据《环境影响 评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，监测点位包括架空线路沿线及敏感目标处，监测布点方法以定点监测为主。

②监测点位

工频电场、工频磁场监测点：架空线路路径处以及对应的电磁环境敏感点处均布设电磁场检测点位。

点位选取原因分析如下：

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）：“电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性”、“对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标和典型线位的电磁环境现状应实测，对实测结果进行评价”，同时结合线路长度对应的电磁环境现状监测点位数量要求。本项目在架空线路路径处以及对应的电磁环境敏感点处均布设电磁场检测点位。

（3）监测设备

场强仪（EHP-50F/NBM-550）：电场测量范围 5mV/m~100kV/m，磁场测量范围 0.3nT~10mT，仪器出厂编号 100WY70757&H-0448，有效期 2024 年 01 月 15 日~2024 年 01 月 14 日；

数字温湿度计（WHM5 型）：有效期 2023 年 04 月 25 日~2024 年 04 月 24 日。

（4）监测方法

工频电场、工频磁场依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013）进行。

（5）监测时间、环境条件及监测单位

工频电场强度、工频磁感应强度：2024年3月18日进行监测。晴，昼间：环境温度：10--13℃；相对湿度：31-34%；风速为1.4-1.6m/s；晴，夜间：环境温度：3-5℃；相对湿度：28-29%；风速为1.1-1.2m/s。

监测单位：承德市东岭环境监测有限公司。

（6）监测结果

本项目电磁强度现状值监测结果见下表。

表 5 项目周边工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

编号	监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μT ）
1	拟建围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站 汇集线线路路径处	1.89	0.021
2	北店村东南侧养殖场看护房	2.36	0.019

由表 5 可以看出，各监测点工频电场强度在 1.89V/m~2.36V/m 之间，工频磁感应强度在 0.019 μT ~0.021 μT ，所有点位的监测结果均低于 4kV/m 和 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

5 电磁环境影响预测评价

5.1. 评价因子

输变电工程施工期没有电磁环境影响问题，运营期会产生电磁环境影响。电磁环境影响预测评价的因子为：工频电场、工频磁场。

5.2 评价方法

架空线路电磁环境影响预测采用模式预测的方法进行评价。

5.3 架空线路电磁环境影响预测评价

本项目主体采用单回路塔架设，仅在进入牌楼 500kV 变电站架构时采用 2 基双回路塔单侧挂线，因此，本次评价分别就单回路塔架设路段和双回路塔单侧挂线路段进行预测。

为预测本项目 220kV 架空输电线路的电磁环境影响，根据架空线路所用塔型，本次评价按保守原则选取呼高较低、横担宽、数量较多、具有代表性的塔型进行模式预测。

本项目单回路塔架设路段选用 3B2-ZMC1 塔型、双回路塔单侧挂线路段选用 3E2-SDJC 塔型来评价线路建成后电磁环境的影响，计算预测评价采用参数见表 6，预测塔型见图 1。

表 6 理论计算所用参数表

回路数	单回路塔架设路段	双回路塔单侧挂线路段
电压等级	220kV	220kV
杆塔类型	3B2-ZMC1	3E2-SDJC
弧高（m）	30	18
导线型号	2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线	2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
导线半径（mm）	16.9	16.9
相序	从左到右依次为 A、B、C	上下方向依次为 A、B、C
分裂	双分裂	双分裂
分裂间距	400mm	400mm
线路弧垂最低高度（m）	9	9
相序排列	导线对地最小距离(m)：9/16.3/9	导线对地最小距离(m)：9//18/227

	水平相距(距中心线/m)-5.9/0/5.9	水平相距(距中心线/m)-10/-11.5/-10
线路电流 (A)	1200	1200

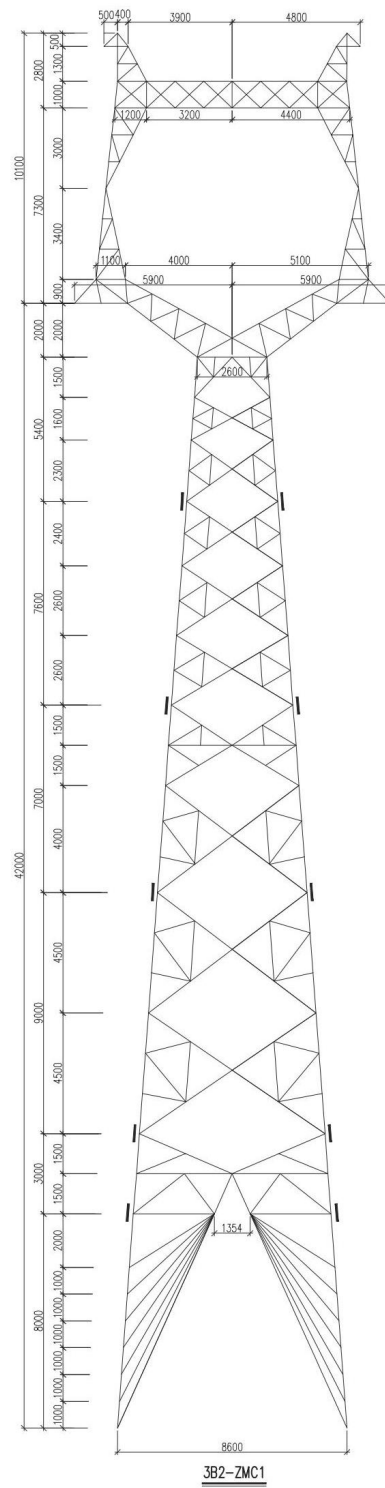


图 1-1 预测塔型图

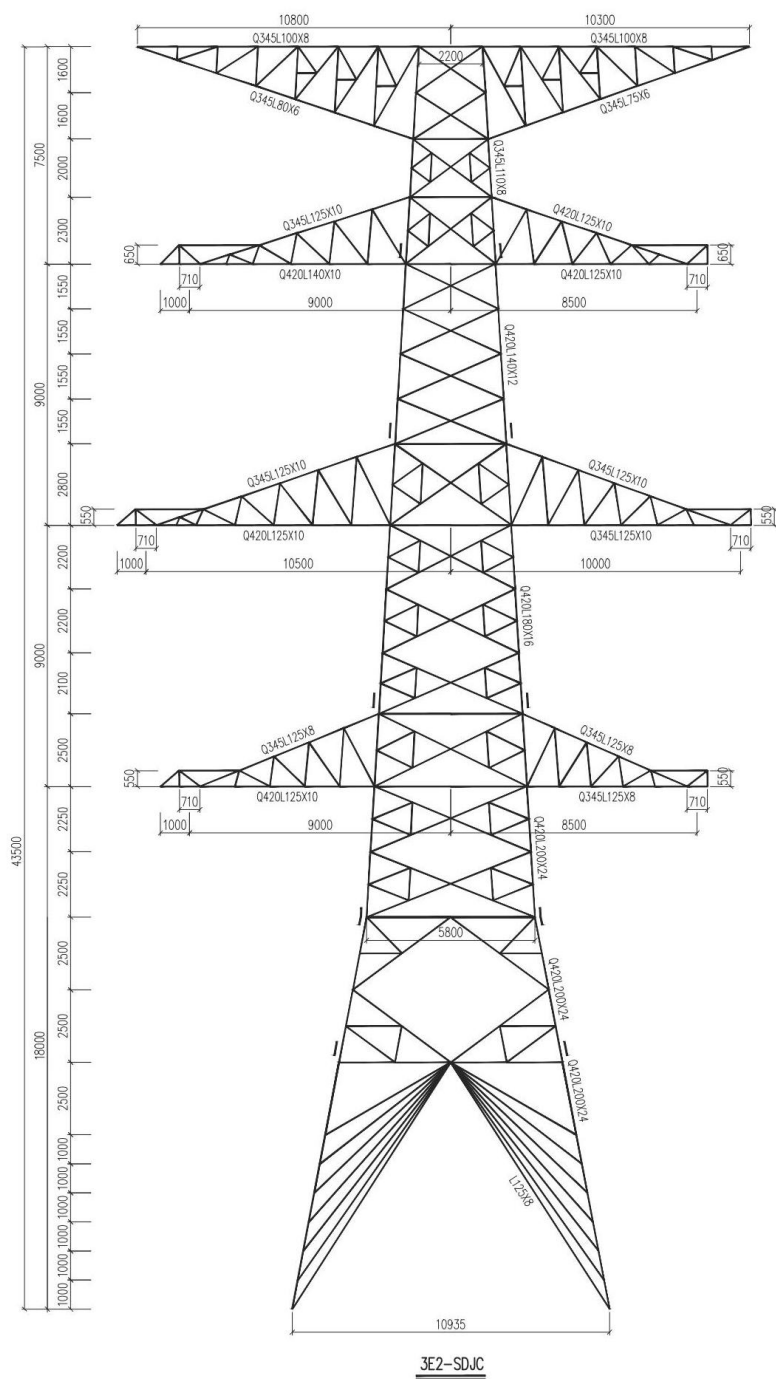


图 1-2 预测塔型图

(1) 电场预测

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C 推荐的计算模式进行。

①单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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)。

式（1）中，[u]矩阵由送电线的电压和相位确定，并以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。并由三相 220kV（线间电压）回路各相的相位和分量，计算各导线对地电压为：

$$\begin{aligned} |U_A| &= |U_B| = |U_C| \\ &= \frac{220 \times 1.05}{\sqrt{3}} \\ &= 133.4(kV) \end{aligned}$$

各导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_A &= (133.4 + j0)(kV) \\ U_B &= (66.7 + j57.8)(kV) \\ U_C &= (-66.7 - j57.8)(kV) \end{aligned}$$

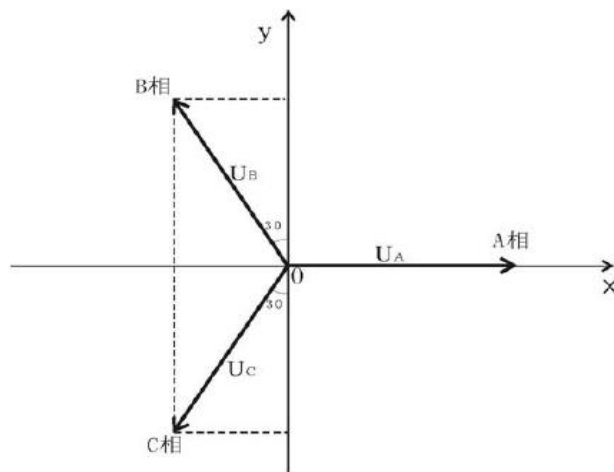


图 2 对地电压计算图

式（1）中， $[\lambda]$ 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 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，则电位系数为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots(2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots(3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots\dots\dots(4)$$

上式中： ϵ_0 ---空气介电常数（ $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ）；

R_i ---导线半径，对于分裂导线用等效单根导线半径代入。

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots(5)$$

式（5）中， R ---分裂导线半径；

n ---次导线根数；

r ---次导线半径。

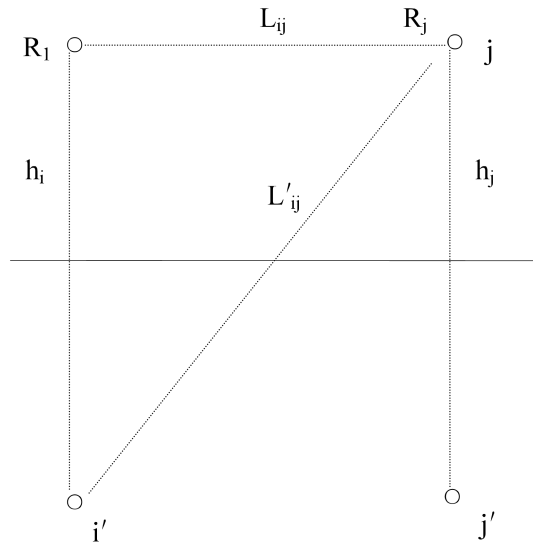


图 3 电位系数计算图

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用复数表示为：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \dots\dots\dots(6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \dots\dots\dots (7)$$

式 1 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots\dots\dots(8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \dots\dots\dots(9)$$

②等效电荷产生的电场计算

空间任意一点（档距中央）的电场强度根据叠加原理求得，在（x,y）点的电场强度 E_x 和 E_y 分别为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots(10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots(11)$$

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

m ---导线数目；

L_i 、 L'_i ---分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

对于本项目 220kV 三相交流线路，根据式（8）和（9）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：

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \dots\dots\dots(12)$$

$$\begin{aligned} \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \dots\dots\dots(13)$$

式中： E_{xR} ---由各导线的实部电荷在该点产生的场强的水平分量；

E_{xI} ---由各导线的虚部电荷在该点产生的场强的水平分量；

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。

（ x,y ）点的合成场强为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{X} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{Y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \dots\dots\dots(14)$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \dots\dots\dots(15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \dots\dots\dots(16)$$

在地面处（ $y=0$ 时）电场强度的水平分量取 $E_x=0$ 。

本项目 220kV 输电线路电场强度计算结果见表 7，电场强度分布图见图 5 和图 6。

表 7 本项目 220kV 输电线路电场强度计算结果

预测点位	1.5 米高处电场的综合量(kV/m)	
架设方式	单回路塔架设	双回路塔单侧挂线
距原点-50 米	0.077	0.129
距原点-49 米	0.081	0.133
距原点-48 米	0.086	0.136
距原点-47 米	0.091	0.139
距原点-46 米	0.096	0.143
距原点-45 米	0.102	0.146
距原点-44 米	0.109	0.150
距原点-43 米	0.116	0.154
距原点-42 米	0.123	0.157
距原点-41 米	0.132	0.161
距原点-40 米	0.141	0.165
距原点-39 米	0.151	0.169
距原点-38 米	0.163	0.174
距原点-37 米	0.175	0.179
距原点-36 米	0.190	0.185
距原点-35 米	0.205	0.192
距原点-34 米	0.223	0.200
距原点-33 米	0.243	0.211
距原点-32 米	0.265	0.224
距原点-31 米	0.290	0.242
距原点-30 米	0.319	0.265
距原点-29 米	0.351	0.295
距原点-28 米	0.388	0.333
距原点-27 米	0.430	0.382
距原点-26 米	0.478	0.443
距原点-25 米	0.534	0.521
距原点-24 米	0.598	0.617
距原点-23 米	0.672	0.735
距原点-22 米	0.758	0.881
距原点-21 米	0.859	1.057
距原点-20 米	0.975	1.270

距原点-19 米	1.111	1.524
距原点-18 米	1.270	1.822
距原点-17 米	1.454	2.165
距原点-16 米	1.668	2.549
距原点-15 米	1.914	2.964
距原点-14 米	2.194	3.388
距原点-13 米	2.507	3.791
距原点-12 米	2.847	4.129
距原点-11 米	3.203	4.361
距原点-10 米	3.554	4.449
距原点-9 米	3.866	4.381
距原点-8 米	4.100	4.169
距原点-7 米	4.210	3.846
距原点-6 米	4.164	3.455
距原点-5 米	3.948	3.038
距原点-4 米	3.583	2.626
距原点-3 米	3.118	2.239
距原点-2 米	2.634	1.890
距原点-1 米	2.247	1.582
距原点 0 米	2.093	1.315
距原点 1 米	2.247	1.086
距原点 2 米	2.634	0.892
距原点 3 米	3.118	0.729
距原点 4 米	3.583	0.591
距原点 5 米	3.948	0.476
距原点 6 米	4.164	0.380
距原点 7 米	4.210	0.300
距原点 8 米	4.100	0.233
距原点 9 米	3.866	0.178
距原点 10 米	3.554	0.132
距原点 11 米	3.203	0.095
距原点 12 米	2.847	0.066
距原点 13 米	2.507	0.044
距原点 14 米	2.194	0.033

距原点 15 米	1.914	0.033
距原点 16 米	1.668	0.039
距原点 17 米	1.454	0.047
距原点 18 米	1.270	0.055
距原点 19 米	1.111	0.061
距原点 20 米	0.975	0.067
距原点 21 米	0.859	0.071
距原点 22 米	0.758	0.074
距原点 23 米	0.672	0.077
距原点 24 米	0.598	0.079
距原点 25 米	0.534	0.080
距原点 26 米	0.478	0.081
距原点 27 米	0.430	0.081
距原点 28 米	0.388	0.081
距原点 29 米	0.351	0.081
距原点 30 米	0.319	0.080
距原点 31 米	0.290	0.080
距原点 32 米	0.265	0.079
距原点 33 米	0.243	0.078
距原点 34 米	0.223	0.077
距原点 35 米	0.205	0.076
距原点 36 米	0.190	0.074
距原点 37 米	0.175	0.073
距原点 38 米	0.163	0.072
距原点 39 米	0.151	0.071
距原点 40 米	0.141	0.069
距原点 41 米	0.132	0.068
距原点 42 米	0.123	0.067
距原点 43 米	0.116	0.066
距原点 44 米	0.109	0.064
距原点 45 米	0.102	0.063
距原点 46 米	0.096	0.062
距原点 47 米	0.091	0.061
距原点 48 米	0.086	0.059

距原点 49 米	0.081	0.058
距原点 50 米	0.077	0.057

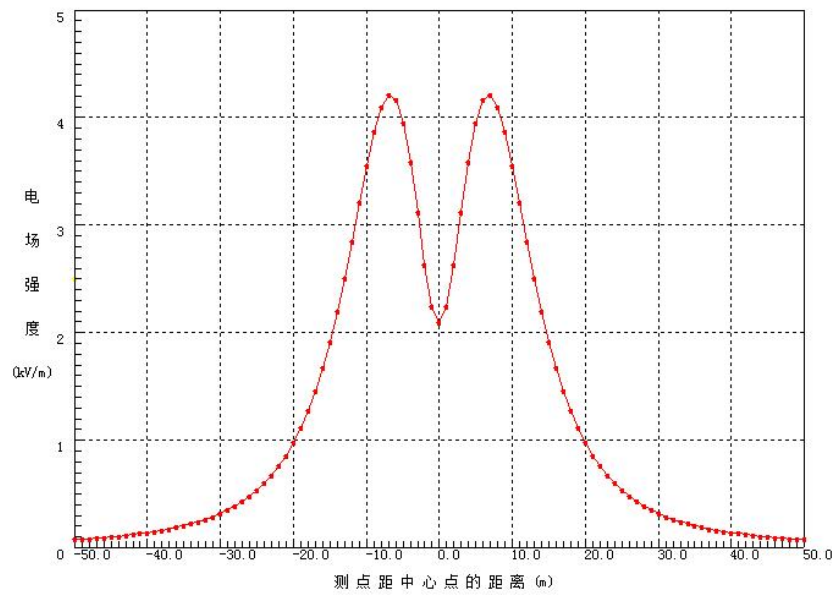


图 5 单回路塔 220kV 架空线路路段电场强度分布

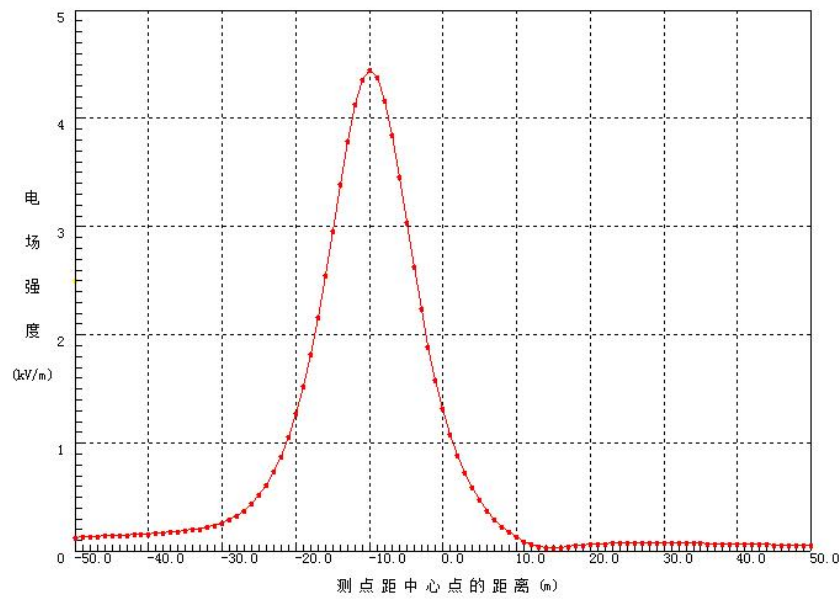


图 6 双回路塔单侧挂线 220kV 架空线路路段电场强度分布

电磁环境敏感目标处的电场强度预测值见表 8。

表 8 电磁环境敏感目标处的电场强度预测结果

电磁环境敏感目标	预测塔型	线路导线 对地高度 (m)	距线路边导线 地面投影距离 (m)	距塔基中心线在 地面投影距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)
----------	------	---------------------	-------------------------	--------------------------	------------------

北店村东南侧养殖场看护房	3B2-JC3	15	25	34	0.159
--------------	---------	----	----	----	-------

由计算结果可以看出，220kV 架空线路中单回路塔架设路段距塔基中心线±7m 处的工频电场强度值最大，为 4.210kV/m，双回路塔单侧挂线架设路段距塔基中心线-10m 处的工频电场强度值最大，为 4.449kV/m，预测点位符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众曝露控制限值为 10kV/m，且给出警示和防护指示标志；电磁环境敏感目标处工频电场强度预测值为 0.159kV/m，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4kV/m 的控制限值。

(2) 磁场预测

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)附录 D 推荐的模式进行预测计算 220kV 导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \dots\dots\dots (14)$$

式中：I---导线 i 中的电流值；

h---计算 A 点距导线的垂直高度；

L---计算 A 点距导线的水平距离。

为了与环境标准相适应，需要将磁场强度转换为磁感应强度，转换公式如下：

$$B=\mu_0H$$

B：磁感应强度

H：磁场强度

μ_0 ：真空中相对磁导率（ $\mu_0=4\pi\times10^{-7}\text{H/m}$ ）。

本项目 220kV 输电线路磁感应强度计算结果见表 9，磁感应强度分布图见图 7 和图 8。

表 9 本项目 220kV 输电线路磁感应强度计算结果

预测点位	1.5 米高处磁场综合量(μT)	
架设方式	单回路塔架设	双回路塔单侧挂线

距原点-50 米	8.312	9.270
距原点-49 米	8.482	9.464
距原点-48 米	8.659	9.666
距原点-47 米	8.844	9.877
距原点-46 米	9.036	10.096
距原点-45 米	9.238	10.325
距原点-44 米	9.448	10.563
距原点-43 米	9.668	10.812
距原点-42 米	9.898	11.073
距原点-41 米	10.140	11.345
距原点-40 米	10.394	11.631
距原点-39 米	10.661	11.930
距原点-38 米	10.941	12.245
距原点-37 米	11.237	12.576
距原点-36 米	11.549	12.925
距原点-35 米	11.879	13.293
距原点-34 米	12.228	13.682
距原点-33 米	12.598	14.094
距原点-32 米	12.990	14.532
距原点-31 米	13.408	14.998
距原点-30 米	13.852	15.495
距原点-29 米	14.326	16.027
距原点-28 米	14.833	16.598
距原点-27 米	15.377	17.212
距原点-26 米	15.959	17.876
距原点-25 米	16.586	18.597
距原点-24 米	17.262	19.380
距原点-23 米	17.991	20.235
距原点-22 米	18.780	21.171
距原点-21 米	19.635	22.197
距原点-20 米	20.564	23.323
距原点-19 米	21.573	24.556
距原点-18 米	22.670	25.900
距原点-17 米	23.861	27.350

距原点-16 米	25.154	28.888
距原点-15 米	26.549	30.474
距原点-14 米	28.043	32.039
距原点-13 米	29.622	33.479
距原点-12 米	31.260	34.662
距原点-11 米	32.903	35.447
距原点-10 米	34.473	35.723
距原点-9 米	35.860	35.447
距原点-8 米	36.935	34.662
距原点-7 米	37.576	33.479
距原点-6 米	37.710	32.039
距原点-5 米	37.355	30.474
距原点-4 米	36.632	28.888
距原点-3 米	35.739	27.350
距原点-2 米	34.900	25.900
距原点-1 米	34.309	24.556
距原点 0 米	34.097	23.323
距原点 1 米	34.309	22.197
距原点 2 米	34.900	21.171
距原点 3 米	35.739	20.235
距原点 4 米	36.632	19.380
距原点 5 米	37.355	18.597
距原点 6 米	37.710	17.876
距原点 7 米	37.576	17.212
距原点 8 米	36.935	16.598
距原点 9 米	35.860	16.027
距原点 10 米	34.473	15.495
距原点 11 米	32.903	14.998
距原点 12 米	31.260	14.532
距原点 13 米	29.622	14.094
距原点 14 米	28.043	13.682
距原点 15 米	26.549	13.293
距原点 16 米	25.154	12.925
距原点 17 米	23.861	12.576

距原点 18 米	22.670	12.245
距原点 19 米	21.573	11.930
距原点 20 米	20.564	11.631
距原点 21 米	19.635	11.345
距原点 22 米	18.780	11.073
距原点 23 米	17.991	10.812
距原点 24 米	17.262	10.563
距原点 25 米	16.586	10.325
距原点 26 米	15.959	10.096
距原点 27 米	15.377	9.877
距原点 28 米	14.833	9.666
距原点 29 米	14.326	9.464
距原点 30 米	13.852	9.270
距原点 31 米	13.408	9.083
距原点 32 米	12.990	8.903
距原点 33 米	12.598	8.730
距原点 34 米	12.228	8.562
距原点 35 米	11.879	8.401
距原点 36 米	11.549	8.246
距原点 37 米	11.237	8.096
距原点 38 米	10.941	7.950
距原点 39 米	10.661	7.810
距原点 40 米	10.394	7.674
距原点 41 米	10.140	7.543
距原点 42 米	9.898	7.416
距原点 43 米	9.668	7.293
距原点 44 米	9.448	7.174
距原点 45 米	9.238	7.058
距原点 46 米	9.036	6.946
距原点 47 米	8.844	6.838
距原点 48 米	8.659	6.732
距原点 49 米	8.482	6.630
距原点 50 米	8.312	6.530

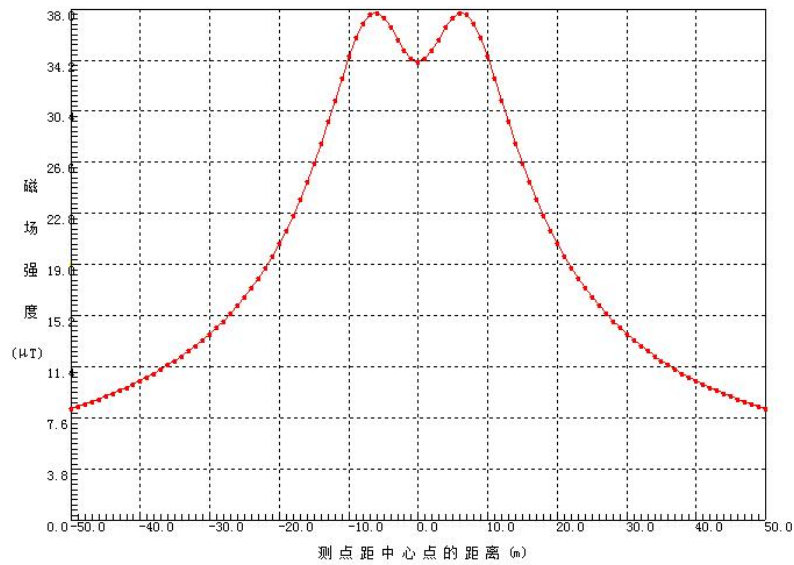


图7 单回路塔 220kV 架空线路路段磁感应强度分布图

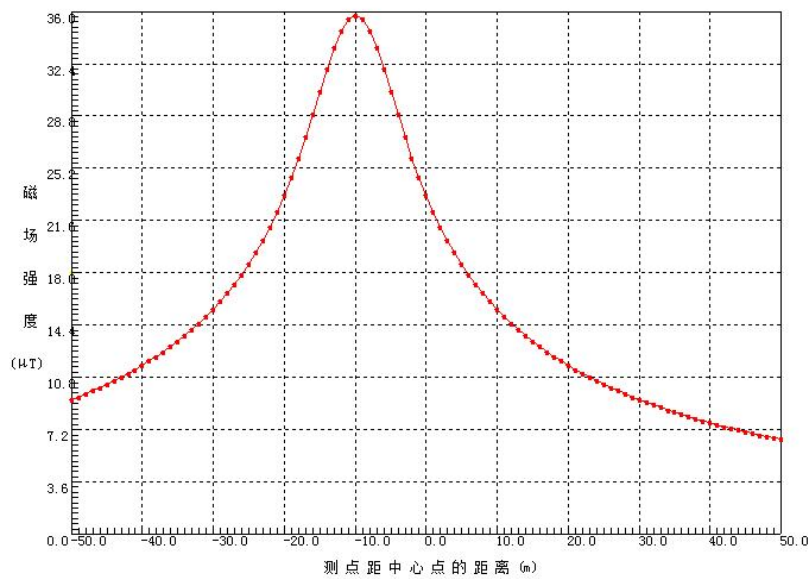


图8 双回路塔单侧挂线 220kV 架空线路路磁感应强度分布图

电磁环境敏感目标处的磁感应强度预测值见表 10。

表 10 电磁环境敏感目标处的磁感应强度预测结果

电磁环境敏感目标	预测塔型	线路导线 对地高度 (m)	距线路边导线 在地面投影距离 (m)	距塔基中心线在 地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)
北店村东南侧养殖场看护房	3B2-JC3	15	25	34	11.362

由计算结果可以看出，220kV 架空线路中单回路塔架设路段距塔基中心线 $\pm 6\text{m}$ 处的工频磁感应强度值最大，为 $37.710\mu\text{T}$ ，双回路塔单侧挂线架设路段距塔基中心线 -10m 处的工频磁感应强度值最大，为 $35.723\mu\text{T}$ ，所有点位的工频磁感应强度值均符合 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求；电磁环境敏感目标处工频磁感应强度预测值为 $11.362\mu\text{T}$ ，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

6 电磁环境保护措施

6.1 设计阶段电磁环境保护措施

设计阶段电磁环境保护措施主要包括：

- ①合理选线；
- ②合理选择参数；
- ③优化相序布置。

6.2 运营阶段电磁环境保护措施

加强日常管理和维护，定期巡检，使变压器、线路保持良好的运行状态。

7 电磁环境管理与监测计划

7.1 环境管理

1、管理机构

(1) 施工期

施工期，建设单位、施工单位应在管理机构内配备 1~2 名环保管理人员，负责环境保护管理工作。

(2) 运行期

运行期，运维单位应在管理机构内配备 1~2 名环保管理人员，负责环境保护管理工作。

2、环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

表 11 环境保护培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护 管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法
		2. 中华人民共和国水土保持法
		3. 中华人民共和国野生植物保护条例
		4. 建设项目环境保护管理条例
		5. 中华人民共和国文物保护法
		6. 中华人民共和国电力法
		7. 其他有关的管理条例、规定

7.2 监测计划

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。

表 12 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
----	------	--------	------	------

运行期	工频电场、 工频磁场	加强维护和巡检	建设单位	结合工程竣工环保验收开展 1 次监测，后期按照环保部门要求定期对线路开展电磁监测。
-----	---------------	---------	------	---

7.3 档案管理

建设单位应做好环境管理台账记录，包括项目基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息等，电子台账和纸质台账保存期限不少于 5 年。

8 电磁环境影响评价结论

8.1 项目建设内容及规模

- (1)项目名称: 围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路工程。
- (2)建设性质: 新建。
- (3)建设单位: 华润新能源(木兰围场)风能有限公司。
- (4)建设地点: 河北省承德市围场满族蒙古族自治县道坝子乡、半截塔镇
- (5)建设内容

围场朝阳 220kV 变电站至牌楼 500kV 变电站汇集线路: 起自围场朝阳 220kV 升压站 220kV 侧自北向南第二间隔, 止于牌楼 500kV 变电站自北向南第一间隔, 路径长度为 8.4km, 全部采用架空架设, 线路走向呈东北至西南, 全线位于围场满族蒙古族自治县。

8.2 电磁环境影响分析结论

(1) 电磁环境现状评价结论

各监测点工频电场强度在 1.89V/m~2.36V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.019 μ T~0.021 μ T, 所有点位的监测结果均低于 4kV/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(2) 电磁环境影响评价结论

经过类比分析, 当本项目投入运行后, 架空线路周围的工频电场强度和工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 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、道路等场所频率为 50Hz 时的工频电场强度公众曝露控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护标志) 和 100 μ T 的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和工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4kV/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值要求, 且给出警示和防护指示标志。

8.3 结论

本项目为输电线路工程项目, 技术成熟、可靠、安全, 项目建设区域无电磁环境污染源, 电磁环境本底现状满足环评标准要求。通过加强变压器日常运维、定期巡检, 合理选线、合理选择参数, 优化相序布置, 并加强线路日常管理、维

护和巡检，能有效控制工程建设对电磁环境的影响。从控制电磁环境影响角度而言，该项目是可行的。