

建设项目环境影响报告表

(报审稿)

项目名称：承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补
光伏发电项目 110 千伏送出工程

建设单位：承德鲁能新能源有限公司

编制单位：承德升泰环保服务有限公司

编制日期：2023 年 10 月



编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	承德县满杖子乡220兆瓦林光、农光互补光伏发电项目110千伏送出工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	承德鲁能新能源有限公司		
统一社会信用代码	91130821MABM8FPM0D		
法定代表人（签章）	曲鹏		
主要负责人（签字）	杨宝运		
直接负责的主管人员（签字）	杨宝运		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	承德升泰环保服务有限公司		
统一社会信用代码	91130802MA09B18G1W		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王海男	2016035130352015130201000009	BH016129	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王海男	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论	BH016129	

建设项目环境影响报告表
编制情况承诺书

本单位承德升泰环保服务有限公司（统一社会信用代码91130802MA09BY8GXW）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程环境影响报告表基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告表的编制主持人为王海男（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2016035130352015130201000009，信用编号BH016129），主要编制人员包括王海男（信用编号BH016129）1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：

2023年11月06日



持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号:
File No. 2016035130352015130201000009

姓名: 王海男
Full Name
性别: 女
Sex
出生年月:
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2016年5月
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2016年8月10日
Issued on



环评工程师: 王海男

环评工程师证书: 20160351130352015130201000009



河北省人力资源和社会保障厅统一制式



13080220230812031208

社会保险人员参保证明

险种：企业职工基本养老保险

经办机构代码：130802

兹证明

参保人姓名：王海男

社会保障号码：[REDACTED]

个人社保编号：[REDACTED]

经办机构名称：双桥区

个人身份：企业职工

参保单位名称：承德升泰环保服务有限公司

首次参保日期：2014年04月01日

本地登记日期：2014年04月01日

个人参保状态：参保缴费

累计缴费年限：11年1个月

参保人缴费明细

企业职工基本养老保险	202001-202012	[REDACTED]	12	12	河北圣泓环保科技有限公司
企业职工基本养老保险	202101-202112	[REDACTED]	12	12	河北圣泓环保科技有限公司
企业职工基本养老保险	202201-202205	[REDACTED]	5	5	河北圣泓环保科技有限公司
企业职工基本养老保险	202206-202212	[REDACTED]	7	7	承德升泰环保服务有限公司
企业职工基本养老保险	202301-202308	[REDACTED]	8	8	承德升泰环保服务有限公司

证明机构名称：

证明日期：2023年08月12日

1. 证明开具后6个月内有效。本证明加盖印章为电子签章，黑色签章与红色签章效力相同。

2. 对上述信息有疑义的，可向查询地经办机构咨询，服务电话：12333。

3. 请扫描二维码下载“河北人社”App，点击“证明验证”功能进行核验

4. 或登录（https://he.12333.gov.cn/#/1GRFWD/GRFWQBLB_SHBZ_ZMYZ_ZMYZ），录入验证码验证真伪。



验证码：0-16506545074595841

河北人社App

委 托 书

承德升泰环保服务有限公司：

依据《中华人民共和国环境影响评价法》，我公司组织编制《承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程环境影响报告表》。

现委托承德升泰环保服务有限公司对承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程开展环境影响评价，编制《承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程环境影响报告表》。

承德鲁能新能源有限公司

2023 年 3 月 28 日



承 诺 书

依据《中华人民共和国环境影响评价法》，我公司组织编制《承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程环境影响报告表》。我公司委托承德升泰环保服务有限公司对我公司承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程开展环境影响评价，编制《承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程环境影响报告表》。

我公司郑重承诺：对《承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程环境影响报告表》内容和结论负责，自愿承担法律责任。

《承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程环境影响报告表》内容不涉及国家机密，商业秘密和个人隐私，同意该项目环境影响评价报告内容公开。

特此承诺。

承德鲁能新能源有限公司



目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容.....	20
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	36
四、生态环境影响分析.....	60
五、主要生态保护措施	80
六、生态环境保护措施监督检查清单	92
七、结论	95

附图

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 本项目选址选线与生态红线位置关系图
- 附图 3 杆塔塔型图
- 附图 4 现状监测布点图
- 附图 5 典型生态保护措施示意图

附件

- 附件 1 项目核准批复
- 附件 2 满杖子升压站环评批复
- 附件 3 接入系统方案的通知及评审意见
- 附件 4 承德县自治县自然资源和规划局关于送出工程占用生态保护红线情况说明
- 附件 5 宽城满族自治县自然资源和规划局关于送出工程占用生态保护红线情况说明
- 附件 6 承德县其他相关部门意见或协议
- 附件 7 宽城满族自治县其他相关部门意见或协议
- 附件 8 本项目现状监测报告-HBHC 检字(2023)第 226 号
- 附件 9 噪声类比监测报告——唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程竣工验收监测——引用其单回路噪声监测数据
- 附件 10 电缆类比监测报告——冀北承德陆庄子 110kV 输变电工程竣工验收监测报告——引用其单回电缆数据
- 附件 11 变电站间隔扩建类比监测报告——南昌前湖 220kV 变电站 3 号主变扩建工程竣工环境保护验收监测报告

一、建设项目基本情况

建设项目名称	承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程		
项目代码	2302-130800-89-01-629524		
建设单位联系人	杨宝运	联系方式	18832306367
建设地点	承德县满杖子乡、宽城满族自治县宽城镇及皮溜子镇		
地理坐标	起点坐标：E 118°23'53.162", N 40°44'6.329" 终点坐标：E 118°26'56.433", N 40°35'13.747"		
建设项目行业类别	161、输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	总长度 25.2km
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[2023]11 号
总投资（万元）	6392.83	环保投资（万元）	371
环保投资占比（%）	5.80	施工工期	6 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 中的要求，本项目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	（一）“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》（环评[2016]150号）对“三线一单”的要求，进行项		

目“三线一单”符合性分析。

1、生态保护红线符合性

本项目建设110KV输电线路，项目与生态红线位置关系图如下图所示。

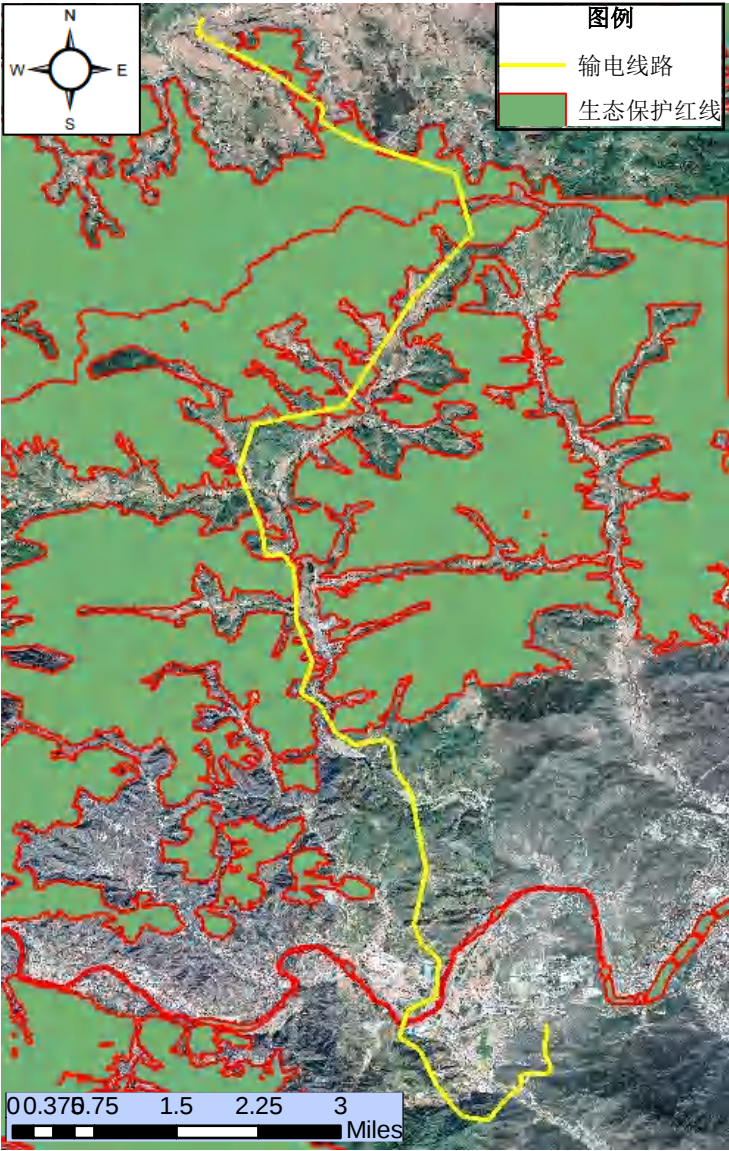


图1-1 项目与生态保护红线位置关系图（总图）

经核对，架空输电线路跨越生态保护红线6402.8m，位于生态保护红线内的铁塔共27基，具体位置关系如下表所示。

表1-1 项目与生态红线位置关系表

线路	工程段	跨越红线区长度（m）	红线内塔基数
满杖子鲁能升压站	N3+190m~N5-79m	397.0	1
	N5+310.6m~N8-57.8m	309.7	2

——瀑河 220kV 变 电站	N10+199m~N13-72.4m	615.4	2
	N13+243.3m~ N19-35.2m	1194.6	5
	N19+173m~N22-78.5m	538.4	2
	N26+447.6m~N28-300m	125.5	1
	N28+306m~N33-88.4m	1173.2	4
	N36+100.8m~N37-310.6m	85.5	0
	N37+202.9m~N40-158.2m	395.0	2
	N42+138.7m~N47-438m	545.0	4
	N47+2.0m~N49-21m	473.0	1
	N49+85.2m~N52-192.6m	368.7	2
	N55+21.7m~N57-74.7m	156.2	1
	N77+219.1m~N78-46.8m	25.6	0
	合计	6402.8	27
《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》中要求，“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。” 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》中要求，“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。” 工程输电线路沿线生态保护红线众多且分布广泛，不存在输电线路整体绕行的可行性，经核实，项目所涉及生态保护红线属于“水源涵养、生物多样性保护型生态保护红线”。本项目塔基施工仅在四角开挖，尽量减少塔基区施工产生的植被破坏，减少扰动面积少；施工完成后及时恢复植被，以恢复塔基四周水源涵养生态功能，亦不会对区域整体水源涵养能力和生物多样性产生不利影响。			

	本项目施工期和运营期对生态保护红线区影响较小，不会造成沿线生物多样性、水土涵养等功能或生态系统质量下降；生态红线区域内生态功能不会降低、面积不会减少、性质不会改变；线路采用架空方式，不会割裂动物生境，对动物觅食、繁衍等活动影响不明显，符合《河北省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》（冀政字〔2020〕71号）要求。 2021年6月18日，承德市人民政府发布了《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》。根据《承德市“三线一单”生态环境准入清单》，正面清单中包括“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营维护；已有合法水利、交通运输设施运行和维护等。包括公路、铁路、海堤、桥梁、隧道、电缆，油气、供水、供热管线，航道基础设施；输变电、通讯基站等点状附属设施，河道、湖泊、海湾整治、海堤加固等。” 本项目属于输电工程，根据《承德县自然资源和规划局关于承德县满杖子乡200兆瓦林光、农光互补项目110千伏送出工程占用生态红线的情况说明》，“项目已列入承德县国土空间规划重点建设项目清单，原则同意该路径方案，工程建设中要严格落实生态保护红线管控范围内有限人为活动相关要求，必须依法依规办理相关手续，方可施工”。根据《宽城满族自治县自然资源和规划局关于满杖子乡200兆瓦林光、农光互补项目110千伏送出工程占用生态红线的情况说明》，“该项目已列入国土空间规划重点建设项目清单，该公司已提供该工程线路路径无法避让生态红线专家论证意见，原则同意该项目路径方案。工程建设过程中要严格落实生态保护红线管控范围内有限人为活动相关要求，塔基占地所涉及现状建设用地要严格程序和规范要求，依法依规办理相关路径手续并经所涉及的乡镇、
--	---

	村和个人同意后，方可施工建设”。因此，本项目所涉及的承德县和宽城满族自治县自然资源和规划局均原则同意本项目路径，项目不可避让生态保护红线，已分别列入两县国土空间规划重点项目清单。 综上，本项目符合国土空间规划，塔基为输变电工程的点状附属设施，因此，本项目属于《承德市“三线一单”生态环境准入清单》中所列的正面清单范围，符合生态红线分区管控要求。 2、环境质量底线 根据《2022年承德市生态环境状况公报》（2023年6月，承德市生态环境局），承德县和宽城满族自治县均为环境空气质量不达标区，不达标污染物均为臭氧。项目为输电线路工程，施工和运行阶段不产生挥发性有机物、氮氧化物等臭氧前驱物，不会造成臭氧环境的进一步恶化，不会突破项目所在地区的大气环境质量底线。 本项目选址区域主要地表水体为暖儿河和瀑河，本项目无污水产生和排放，不改变地表水环境质量。 项目所在区域声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，根据声环境类比分析预测结果，项目运行后线下声环境和敏感点处声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，项目运行符合声环境质量底线的要求。 项目输电线路现状电磁环境监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度4kV/m、磁感应强度100μT的限值要求。运行期输电线路对周围的电磁影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相关限值要求。 项目为输电线路工程，不涉及场站工程，无地下水和土壤污染源，不涉及突破地下水和土壤环境质量底线。 综上，项目的建设符合环境质量底线的要求。
--	--

	3、资源利用上线 项目建设占用土地较少，项目为光伏发电配套的输电工程，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。 4、环境准入负面清单 根据河北省发展和改革委员会《灵寿县等 22 县（区）国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（冀发改规划[2018]920 号），本项目未列入区域产业准入负面清单。 5、与承德市“三线一单”生态环境准入清单符合性分析 本项目为输电线路建设项目，工程沿线涉及的环境管控单元分别为ZH13082110002、ZH13082110003、ZH13082130001、ZH13082710001 、 ZH13082710005 、 ZH13082710007 、 ZH13082720002，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》（2021年6月）管控要求符合性对比见下表。 表1-2 与承德市“三线一单”生态环境准入清单符合性分析表 <table><tr><th>编号</th><th>管控类别</th><th>环境要素类别</th><th>管控措施</th><th>项目情况</th></tr><tr><td>ZH13082110002</td><td>优先保护单元</td><td>一般生态空间</td><td>执行承德市总体准入清单中一般生态空间准入要求</td><td>本项目涉及水源涵养型一般生态空间，管控要求为“禁止新建与扩建各种损害生态系统水源涵养功能的项目，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、采砂采土等”。本项目不属于以上明确禁止类工程，项目施工工期较短，线路建设过程清除的植被及影响的植物种类数量较少，在线路建设完毕后，对开挖表面填平并夯实，及时恢复植被绿化，恢复塔基及周边区域水源涵养生态功能。</td></tr><tr><td>ZH13082110003</td><td>优先保护单元</td><td>生态保护红线</td><td>执行承德市总体准入清单中生态保护红线准入要求</td><td>项目为输电线路工程，属于正面清单中的“输变电、通讯基站等点状附属设施”，符合承德市生态保护红线管控</td></tr></table>	编号	管控类别	环境要素类别	管控措施	项目情况	ZH13082110002	优先保护单元	一般生态空间	执行承德市总体准入清单中一般生态空间准入要求	本项目涉及水源涵养型一般生态空间，管控要求为“禁止新建与扩建各种损害生态系统水源涵养功能的项目，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、采砂采土等”。本项目不属于以上明确禁止类工程，项目施工工期较短，线路建设过程清除的植被及影响的植物种类数量较少，在线路建设完毕后，对开挖表面填平并夯实，及时恢复植被绿化，恢复塔基及周边区域水源涵养生态功能。	ZH13082110003	优先保护单元	生态保护红线	执行承德市总体准入清单中生态保护红线准入要求	项目为输电线路工程，属于正面清单中的“输变电、通讯基站等点状附属设施”，符合承德市生态保护红线管控
编号	管控类别	环境要素类别	管控措施	项目情况												
ZH13082110002	优先保护单元	一般生态空间	执行承德市总体准入清单中一般生态空间准入要求	本项目涉及水源涵养型一般生态空间，管控要求为“禁止新建与扩建各种损害生态系统水源涵养功能的项目，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、采砂采土等”。本项目不属于以上明确禁止类工程，项目施工工期较短，线路建设过程清除的植被及影响的植物种类数量较少，在线路建设完毕后，对开挖表面填平并夯实，及时恢复植被绿化，恢复塔基及周边区域水源涵养生态功能。												
ZH13082110003	优先保护单元	生态保护红线	执行承德市总体准入清单中生态保护红线准入要求	项目为输电线路工程，属于正面清单中的“输变电、通讯基站等点状附属设施”，符合承德市生态保护红线管控												

					要求。
	ZH130 82130 001	一般 管控 单元	一般管 控区 涉及部 分农用地 优先保 护区	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。	1、项目符合产业政策 要求，不涉及总量控制 污染物的产生和排放。 2、项目占地不涉及农 用地优先保护区。
	ZH130 82710 001	优先 保护 单元	生态保 护红线 水环境 优先保 护区	执行承德市总体准入 清单中生态保护红线 准入要求	项目为输电线路工程， 属于正面清单中的“输 变电、通讯基站等点状 附属设施”，符合承德 市生态保护红线管控 要求。
	ZH130 82710 005	优先 保护 单元	一般生 态空间 涉及部 分水环 境优先 保护区 涉及部 分大气 环境优 先保护 区	执行承德市总体准入 清单中一般生态空间 准入要求	本项目涉及水源涵养 型一般生态空间，管控 要求为“禁止新建与扩 建各种损害生态系统 水源涵养功能的项目， 如无序采矿、毁林开 荒、湿地和草地开垦、 采砂采土等”。本项目 不属于以上明确禁止 类工程，项目施工期较 短，线路建设过程清除 的植被及影响的植物 种类数量较少，在线路 建设完毕后，对开挖表 面填平并夯实，及时恢 复植被绿化，恢复塔基 及周边区域水源涵养 生态功能。
	ZH130 82710 007	优先 保护 单元	水环境 优先保 护区， 涉及部 分大气 环境优 先保护 区， 涉及土 地资源 重点管 控区， 涉及农 用地优 先保护 区。	1. 严格沿引水通道 两侧涉水污染物排放 与水环境风险的建设 项目，禁止沿河设置 排口。 2. 加强沿河污染物 排放管控，逐步推进 沿引水通道两侧农村 污水设施化处理，加 强生态垃圾污染管 控；沿河 500 米范围 内，加强农业施肥、 施药管控，践行绿色 农业；结合区域地理 测正，以自然绿地、 草地及沟渠等建设缓 冲带，加强水环境安 全防护。	1、项目为输电线路工 程，不涉及水污染物排 放，不设置排污口。 2、项目不涉及向水体 排放污染物，线路建设 过程清除的植被及影 响的植物种类数量较 少，在线路建设完毕后 及时恢复植被绿化，完 善生态缓冲带。

	ZH130 82720 002	重点 管控 单元	河北宽城经济开发区大气环境高排放重点管控区水环境工业重点管控区建设用地污染风险重点管控区土地资源重点管控区	1. 强化矿产资源规划管理，严格控制露天矿山项目。 2. 新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。未列入《石化产业布局规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。	1、项目不属于矿产资源开发项目。 2、项目不涉及 VOCs 产生和排放。
				3. 开展大气污染物特别排放限值改造，化学原料制造行业现有企业严格执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物特别排放限值。 4. 开发区具备废物收集和集中处置能力，生活垃圾无害化处置率可达到 100%，危险废物处置率可达到 100%。 5. 工业园区重点污染源稳定排放达标情况 100%。 6. 新改扩建涉及 VOCs 排放项目，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。全面开展泄漏检测与修复。	3、项目为输电线路，运行期无大气污染物排放。 4、项目不涉及危险废物产生和处置。 5、项目不属于重点污染源，不属于工业生产项目。 6、项目不涉及 VOCs 产生和排放。
				7. 应制定环境应急预案，明确环境风险防范措施，建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，建立完备的环境信息平台，接受公众监督。 8. 生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止消防废水、废液直接排入水体。 9. 发生突发事件可能造成土壤污染的，应当立即采取应急措施，防止土壤污染，并做好土壤污染状况监测、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。建	7、项目为光伏发电项目的配套输出线路工程，不涉及环境风险。 8、项目不涉及危险化学品的生产和储存。 9、项目不涉及土壤污染途径。 10、项目不涉及有毒有害原料生产，不排放有毒有害大气污染物。 11、项目不涉及有毒有害水污染物的排放。 12、项目不涉及地下水污染途径。

				立有效的事故风险防范体系，使开发区建设和环境保护协调发展。 10. 使用《有毒有害气体大气污染物名录》（2018 年）中有毒、有害原料进行生产或者在生产中排放有毒、有害物质的企业，应当实施强制性清洁生产审核。排放有毒有害气体大气污染物的企业事业单位，应当取得排污许可证，并按照国家相关规定，建立环境风险预警体系，对排放口和周边环境定期监测；评估环境风险，排查环境安全隐患；有效措施防范环境风险。 11. 排放《有毒有害水污染物名录》中所列有毒有害污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，采取有效措施防范环境风险。 12. 工业集聚区、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井并进行监测，防止地下水污染。	
				13. 推进企业内部工业用水循环利用，提高重复利用率。推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。 14. 推进固体废物综合利用。	13、项目为输电线路，不涉及用水和排水。 14、项目线路工程运行过程不产生固体废物。
				根据上表分析结果，本项目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》（2021年6月）管控要求、符合承德市“三线一单”生态环境管控单元准入清单	

要求。

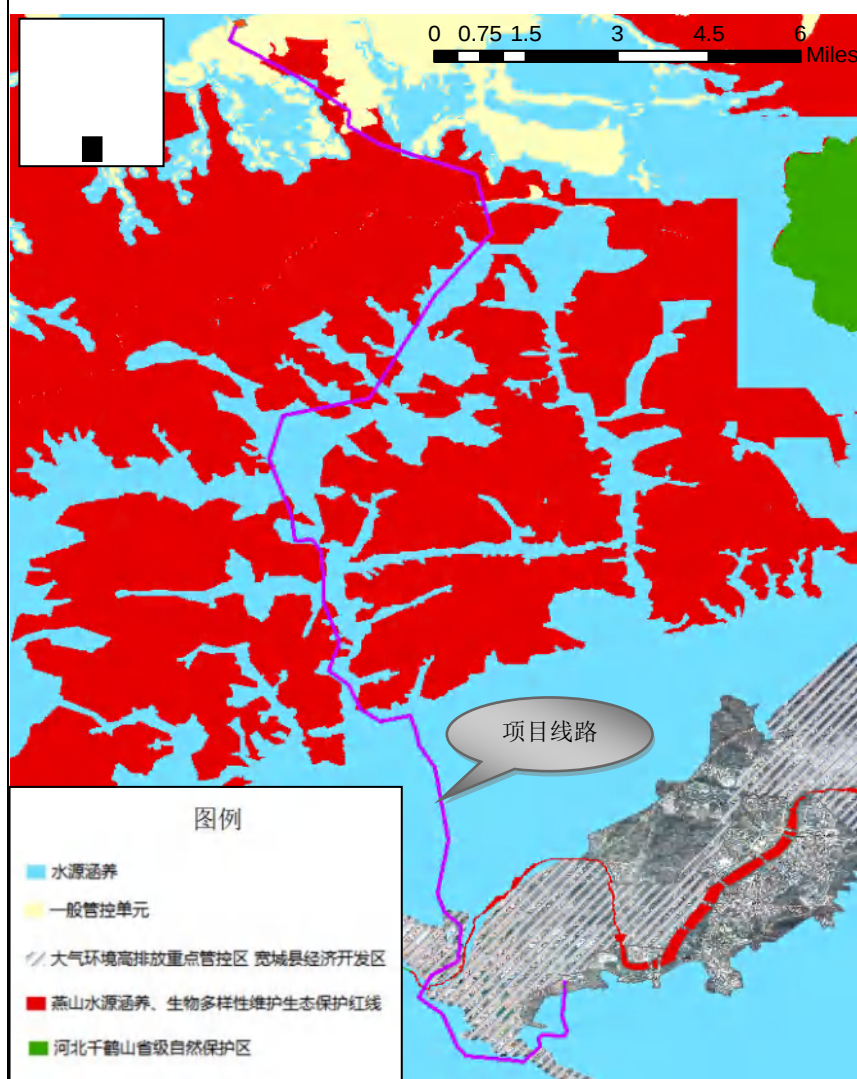


图1-2 项目涉及环境管控单元分布图

(2) 与冀环环评函[2019]308号符合性分析

根据产业政策符合性判定，本项目的建设符合国家、省管理要求，不在环境准入负面清单之列。对照《关于印发改善大气环境质量实施区域差别化环境准入的指导意的通知》（冀环环评函[2019]308号），承德市属于重点生态功能区，依托现有资源适当发展生态旅游、商务会展等第三服务产业；积极发展农林牧业、食品加工、新能源等；重点建设制造、电子信息技术产业。重点提高矿山开采、金属制品加工等行业环境准入要求。禁止露天采矿、石灰和石制造、平板玻璃制造、氮肥制造等。

	本项目为输变电工程，不属于“改善大气环境质量实施差别化环境准入管理名录”中限制、禁止行业，符合关于印发改善大气环境质量实施区域差别化环境准入的指导意的通知》（冀环环评函[2019]308号）要求。 （二）生态环境保护规划符合性 1、河北省主体功能区划符合性 本项目位于河北省主体功能区划中省级重点生态功能区。功能定位为：京津和冀东地区生态屏障，地表水源涵养区，河北林业和生物多样性保护的重点区，文化和生态旅游区，绿色农牧产品和生态产业基地，金属和非金属矿采选生产基地。 本项目为光伏发电场配套的输出线路工程，光伏发电工程属于林光、农光互补工程，项目在不破坏林业和农业资源的基础上，实现对太阳能的利用，项目建设有利于降低一次能源的消耗量从而降低传统发电工程的大气污染物排放量，与河北省主体功能区划要求不冲突。 2、河北省生态环境保护“十四五”规划 对照《河北省生态环境保护“十四五”规划》（河北省人民政府2022年1月12日印发），规划中提出“推动能源清洁高效利用”，具体包括：调整优化能源供给结构。控制化石能源消费总量，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。大力发展风能、太阳能等可再生能源发电，有序推动抽水蓄能电站规划建设，打造冀北清洁能源基地，积极推动可再生能源制氢，完善产供储销配套设施，拓展氢能应用领域。新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制，创造条件尽早实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变。坚持“增气减煤”同步，加强天然气基础设施建设，扩大管道气覆盖范围。因地制宜推进生物质热电联产，加快建设垃圾焚烧发电项目。到2025年，非化石能源消费占能源消费比重提高到13%以上，可再生能源装机占全部电力装机比重达到60%左右。
--	--

	本项目属于输电工程，为光伏发电项目的配套输电线路，工程实施有利于提高太阳能利用水平，提高可再生能源装机比重，有助于降低化石能源消费总量。因此，本项目符合河北省生态环境保护“十四五”规划相关要求。 3、承德市生态环境保护“十四五”规划 对照《承德市生态环境保护“十四五”规划》（承德市人民政府2022年5月27日发布），在规划重点任务中提出了“推动能源清洁高效利用”，具体包括：调整优化能源供给结构。控制化石能源消费总量，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。大力发展风能、太阳能等可再生能源发电，有序推动抽水蓄能电站规划建设，加快承德百万千瓦风电基地二期、光伏发电应用基地和分布式光伏项目建设，推进丰宁、滦平等抽水蓄能电站建设，积极推动可再生能源制氢，完善产供储销配套设施，拓展氢能应用领域。坚持“增气减煤”同步，加强天然气基础设施建设，扩大管道气覆盖范围。因地制宜推进生物质热电联产，加快建设垃圾焚烧发电项目。到2025年，非化石能源消费占能源消费比重和可再生能源装机占全部电力装机比重明显提升。 本项目属于输电工程，为光伏发电项目的配套输电线路，属于承德市大力推进太阳能光伏发电的组成部分，工程实施有利于降低化石能源消费总量，提高可再生能源装机比重。因此，本项目符合承德市生态环境保护“十四五”规划相关要求。 4、《承德市城市总体规划（2016-2030年）》符合性分析 （1）市域生态环境保护规划 《承德市城市总体规划（2016-2030 年）》中的“市域生态环境保护规划”中指出：探索循环经济发展模式，以本地地区的资源与生态环境承载能力为基础，以资源节约利用和环境生态保护为前提，调整升级产业经济结构，积极推动经济增长方式转变，引入闭环式循环经济模式，形成节地、节水、节能、
--	--

	节材的生产生活模式。 本项目为服务于光伏发电项目的输电线路工程，项目建设有利于提高清洁能源使用比例，有利于节约化石能源的消耗，有利于相关规划目标的达成。 （2）承德市生态功能区划 根据《承德市城市总体规划（2016-2030 年）》中“承德市市域环境功能区划”，项目处于“冀北及燕山山地生态区”中“七老图山森林灌草生态亚区”中的“承德、平泉、宽城水源涵养、水土流失重点治理区”。区域生态服务功能：水源涵养，水土保持，洪水调蓄，农业生产。 本项目输电线路为林光、农光互补光伏发电项目的配套工程，采用林光、农光互补进行光伏发电，可在实现太阳能利用的同时保持水源涵养功能，防止水土流失，促进农业生产。输电线路建设过程中采用拦挡、截排水等工程措施和植被措施等进一步防范水土流失。因此，本项目符合《承德市城市总体规划（2016-2030 年）》中的生态功能区划。 5、《承德市重点水源涵养生态功能保护区规划》符合性 根据《承德市重点水源涵养生态功能保护区规划》，承德县中承德市重点水源涵养生态功能保护区分布于磴上乡、两家乡、鞍匠乡、新杖子乡、仓子乡、孟家院乡、石灰窑乡、东小白旗乡、大营子乡、上谷乡、岔沟镇、三沟镇，宽城满族自治县中承德市重点水源涵养生态功能保护区分布于独石沟乡，本项目所在区域不属于重点水源涵养生态功能保护区范围。本项目实施水土流失防治工程，针对不同区域、不同工程部位布置水土流失防治措施。因此，项目与《承德市重点水源涵养生态功能保护区规划》不冲突。 （三）产业政策符合性 根据《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号），“需要用负面清单管理方式出台相关措施的，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。” 对照该“清单”，本项目相关符合性如下表所示。 表1-3 与《市场准入负面清单（2022年版）》符合性分析表				
类别	禁止准入类别	禁止或许可准入措施描述	本项目情况	符合性
禁止准入类	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	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。	对照“清单”附件中的“与市场准入相关的禁止性规定”，本项目不涉及各项禁止措施所规定的违法、违规行为。	符合
	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	《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。	查阅《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于禁止、限制类项目。属于“鼓励类”中的“电网改造及建设”项目，符合国家的产业政策的要求。	符合
	不符合主体功能区建设要求的各类开发活动	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。	对照河北省主体功能区划，本项目位于省级重点生态功能区。功能定位为“京津和冀东地区生态屏障，地表水源涵养区，河北林业和生物多样性保护的重点区，文化和生态旅游区，绿色农牧产品和生态产业基地，金属和非金属矿采选生产基地。”本项目为光伏发电场配套的输出线路工程，光伏发电工程属于林光、农光互补工程，项目在不破坏林业和农业资源的基础上，实现对太阳能的利用，项目建设有利于降低一次能源的消耗量从而降低传统发电工程的大气污染物排放量，与河北省主体	符合

			功能区划要求不冲突。 根据河北省发展和改革委员会《灵寿县等22县（区）国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（冀发改规划[2018]920号），本项目未列入区域产业准入负面清单。	
许可准入类	未获得许可，不得从事电力和市政公用领域特定业务。	燃气经营许可	本项目不属于燃气发电项目；本项目已取得承德市行政审批局核准（承审批核字[2023]11号），项目已取得国网冀北电力有限公司接入系统方案。因此本项目符合许可准入要求。	符合
本项目不在《河北省禁止投资的产业目录（2014年版）》和《河北省政府核准的投资项目目录（2017年本）》范围内。项目不属于《关于改善大气环境质量实施区域差别化环境准入的指导意见》中对承德市的限制行业类型及禁止行业类型。 综上，本项目符合产业政策要求。 （四）承德市电网布局相关规划符合性 《承德市能源“十四五”规划和2035年远景目标纲要》提出，“构建综合能源体系，提升电力设施保障能力和智慧化水平，完善油气管网和新能源配套基础设施，强化能源安全保障能力。提升电力设施保障能力和智慧化水平。全力实施清洁能源送出工程，加快建设承德首座1000千伏特高压变电站，同步配套建设500千伏变电站项目，形成“三站一送大基地”清洁能源送出网架，着力提升清洁能源消纳送出能力。……加快推进智能电网和微电网示范项目建设。” 本项目为光伏发电场的配套输出线路工程，有利于促进综合能源体系的构建，可保证清洁能源的顺利并网。 对照电网发展规划，“至2025年，承德电网主体结构与2022				

年保持基本不变，依托承德、金山岭、御道口、宽城4座500kV变电站，在220kV层面建成承德~高寺台~隆城~周营子~金山岭~屯南~营子~柴河~热河~袁庄~西营子~袁庄~承德变电站的双环网结构，以及承德~榆树沟~瀑河~都山~承德东~森园~建平~承德不完全双环结构。”

承德地区新能源规划项目中，位于承德县中南部地区的共4个，包括丰晟200MW光伏项目、荣邦200MW光伏项目、越冀100MW光伏项目与本光伏项目，装机容量共700MW。四个项目的地理分布情况如下。

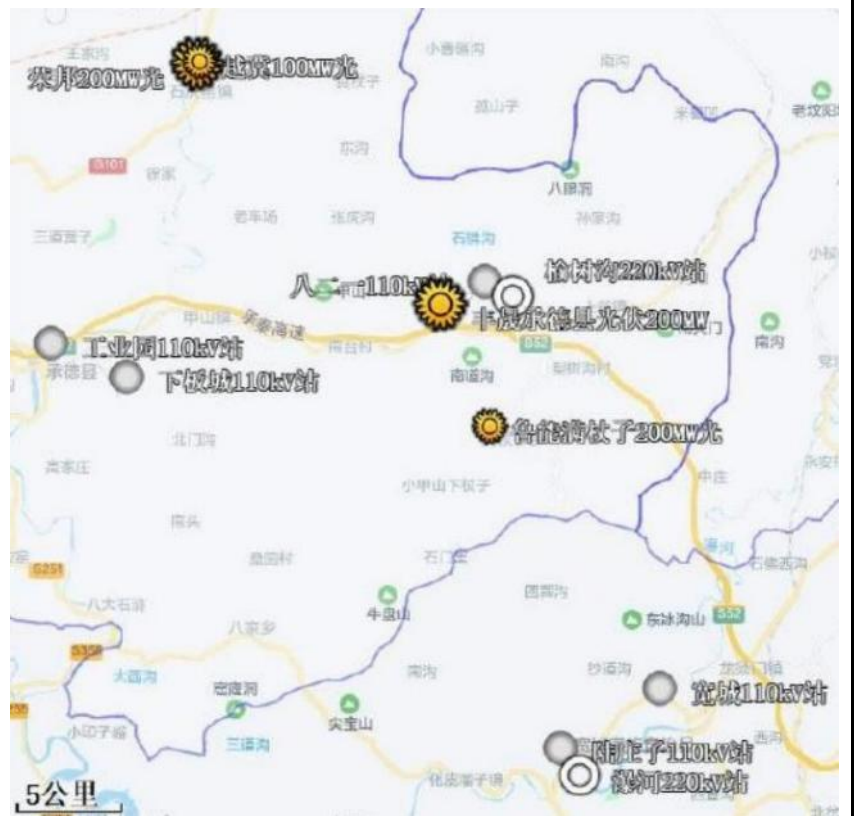


图1-10 承德县中南部规划光伏发电项目位置图

综合各新能源地理位置、装机容量和周边变电站间隔资源情况，初步分析上述4个光伏项目中，位于榆树沟站附近的丰晟200MW光伏项目以及处于西北方向较远的荣邦200MW光伏项目、越冀100MW光伏项目，三个项目打捆以1回220kV线路接入榆树沟站；处于榆树沟和瀑河站中间的鲁能站（本项目光伏站）单独以1回110kV线路接入瀑河站，电力直接在瀑河

站就地消纳，可以满足鲁能站作为地区保障性光伏项目，年底投产的要求。 综合上述分析，本项目依托现有瀑河220kV变电站，不改变区域输电系统结构，项目接入系统方案符合当地光伏发电项目总体布局。项目建设有利于完善该区域线网架设，提高地区光伏发电供应的可靠性。项目不改变承德电网主体结构，有利于减少化石能源的消耗。 （五）与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析 评价对于本工程的设计、施工、运行阶段提出了相应的环境保护措施要求，项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析见下表。 表1-4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析表 <table> <tr> <th>序号</th><th>相关要求</th><th>本工程建设情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>一</td><td>选址选线</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>1</td><td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</td><td>本项目无法全部避让“燕山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线”，项目属于输变电工程，列入《承德市“三线一单”生态环境准入清单》生态保护红线正面清单，符合生态红线管控要求；在采取相应措施情况下，对生态红线区影响轻微，不改变生态红线区水源涵养、生物多样性维护功能。项目选线避让了千鹤山省级自然保护区。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>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。</td><td>本项目线路工程尽可能避让了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，针对线路沿线两侧村庄、厂房等敏感点，通过保证架线高度等措施降低电磁和声环境影响。</td><td>符合</td></tr> </table>				序号	相关要求	本工程建设情况	符合性	一	选址选线			1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目无法全部避让“燕山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线”，项目属于输变电工程，列入《承德市“三线一单”生态环境准入清单》生态保护红线正面清单，符合生态红线管控要求；在采取相应措施情况下，对生态红线区影响轻微，不改变生态红线区水源涵养、生物多样性维护功能。项目选线避让了千鹤山省级自然保护区。	符合	2	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。	本项目线路工程尽可能避让了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，针对线路沿线两侧村庄、厂房等敏感点，通过保证架线高度等措施降低电磁和声环境影响。	符合
序号	相关要求	本工程建设情况	符合性																
一	选址选线																		
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目无法全部避让“燕山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线”，项目属于输变电工程，列入《承德市“三线一单”生态环境准入清单》生态保护红线正面清单，符合生态红线管控要求；在采取相应措施情况下，对生态红线区影响轻微，不改变生态红线区水源涵养、生物多样性维护功能。项目选线避让了千鹤山省级自然保护区。	符合																
2	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。	本项目线路工程尽可能避让了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，针对线路沿线两侧村庄、厂房等敏感点，通过保证架线高度等措施降低电磁和声环境影响。	符合																

	3	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。	本线路采用了单回架设，部分线路与现有110kV 榆庄线并行，减少了走廊通道宽度，有效地降低了环境影响。	符合
	4	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程沿线不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	5	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程避让了集中林区，降低树木砍伐量，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
	二	设计		
	6	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。	本工程线路采用了单回架设、高度满足相应的交叉跨越净空距离要求，直线塔、耐张塔等塔型，有效地减小了电磁环境影响。	符合
	7	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。	本项目线路设计过程中尽可能避让了电磁敏感目标，同时针对沿线敏感目标采取增加导线对地高度等措施降低电磁环境影响。	符合
	8	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。	本工程按照避让、减缓、恢复的次序提出了生态影响防护与恢复措施，详见生态环境保护措施章节。	符合
	三	施工		
	9	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。	建议施工单位充分利用已有的防火道路、乡间道路等，降低临时道路对生态环境的碾压、破坏影响。	符合
	10	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。	提出了施工现场防治机械器具的油料跑、冒、滴、漏措施，使用油毡、隔离等措施，避免对土壤、水体造成污染。	符合
	11	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。	项目施工结束后应及时清理垃圾，做到工尽、料完、场地清。	符合
	12	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目无涉水工程，禁止向水体倾倒各类固体废物及渣土。	符合
	13	施工过程中，应当加强对施	施工过程中提出了现场	符合

		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	和物料运输管理的苫盖等抑尘措施，施工区域设置围挡、洒水抑尘、苫盖等措施，防治扬尘。	
	14	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。	提出了施工过程中施工区域设置垃圾桶，建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，定期清运的措施，施工结束后，及时进行垃圾清理，迹地恢复。	符合
	四	运行		
	15	定期开展环境监测	提出了运行期的环境监测计划	符合
	综上，本工程输电线路在选址选线、设计和施工、运行等阶段均满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求。			

二、建设内容

地理位置	项目输电线路总体呈自北向南走向，起点为承德县满杖子乡柳树底下村西侧的 200 兆瓦林光、农光互补项目新建 110kV 升压站（简称“鲁能升压站”），路径分别经过承德县满杖子乡、宽城满族自治县化皮溜子镇和宽城镇，终点为位于宽城满族自治县宽城镇的瀑河 220kV 变电站。 起点坐标：E118°23'53.162"，N40°44'6.329"； 终点坐标：E118°26'55.747"，N40°35'17.156"。
项目组成及规模	（一）项目建设背景及必要性 近年来，我国以风电、光伏发电为代表的新能源发展成效显著，“十四五”规划提出全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，因地制宜发展其他可再生能源。 承德地区光能资源丰富，适宜建设光伏发电场，为贯彻国家能源发展战略，落实对可再生资源的开发利用，承德鲁能新能源有限公司投资建设承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目，该项目于 2022 年 6 月 16 日由承德市生态环境局承德县分局审批通过，批复文号为“承县环审[2022]12 号”（见附件）。总装机容量约为 200MW/226MWp，选用 338660 块 670Wp/块单晶硅光伏组件、666 台 300kW 组串式逆变器、27 台 3300kVA 升压变压器、3 台 2100kVA 升压变压器、435 台 3000kVA 升压变压器，每个升压变压器为一个方阵，共 65 个方阵，阵列区每台箱变设置一座 2m³事故油池；土地综合利用开发方式为“农光、林光”互补形式。采用 8 回集电线路输送方案。集电线路以架空线为主、电缆为辅的原则设计。升压站外终端塔至各厂区箱变采用架空方案。光伏厂区箱变至集电线路杆塔及升压站外终端塔至 35kV 开关柜采用电缆直埋连接；储能站装机容量为 30MW/60MWh。 由于该环评未包括辐射环境影响，根据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的有关规定，其满杖子 110kV 升压站建设属于“五十五、核与辐

	射 161 输变电工程其他（100 千伏以下除外）”，故单独组织编制升压站辐射类环境影响报告表。《承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目 110kV 升压站工程环境影响报告表》于 2023 年 10 月 27 日取得承德市行政审批局批复，批复意见文号“承审批[2023]405 号”（见附件）。升压站尚处于建设过程中，预计于 2023 年底前建成。根据升压站环评文件，升压站内建设 2 台 100MVA 双绕组有载调压变压器，110kV 采用单母线接线，本期设计 1 回 110kV 出线及 2 回 110kV 主变进线和 1 回 PT 间隔，110kV 配电装置主接线按单母线接线设计。 该项目的建设有利于提高电能质量，太阳能发电可替代部分一次能源，优化能源结构，开发利用太阳能资源不仅可以提供新的电源，更重要的是能够减少二氧化碳和其它有害气体的排放，环境效益突出。同时，光伏发电项目可以推动当地经济和社会发展，有助于当地产业结构的调整和经济建设，满足区域经济发展的需要，具有良好的社会效益和经济效益。 为保证该光伏发电项目的并网，需配套建设输电线路。鲁能升压站以 1 回 110kV 线路接入瀑河 220kV 变电站，即本项目拟建输电线路。项目于 2023 年 1 月 30 日取得国网冀北电力有限公司接入系统方案通知（冀北电发展[2023]39 号，见附件），于 2023 年 3 月 24 日取得承德市行政审批局核准批复（承审批核字[2023]11 号，见附件），该项目于 2023 年 5 月 5 日取得国网冀北电力有限公司承德供电公司经济技术研究所初步设计审查意见（见附件）。 （二）建设规模 1、线路起止点：本工程起自满杖子 110kV 升压站 110kV 侧，终止于瀑河 220kV 变电站 110kV 侧东起第四间隔。 2、电压等级：110kV。 3、最大输送容量：246MVA 4、导线型号：2×JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线。 5、电缆型号：ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×1600mm² 6、地线型号：两侧均为 24 芯 OPGW-100 光缆。
--	---

	7、路径长度：线路总长度约 25.2km，其中单回路架空线路 25.1km，单回路电缆长度 0.1km。		
	8、回路数：单回路。		
	10、瀑河 220kV 变电站间隔扩建：将 110kV 配电装置扩建出线间隔 1 回，占用东起第 4 个出线间隔，配电装置继续采用户外中型常规布置方案。		
	(三) 项目组成		
	项目组成包括主体工程、临时工程和环保工程。主体工程为输电线路及瀑河 220kV变电站间隔扩建，设置塔基 99 基；临时工程主要包括牵张场地、施工场地（施工器械和物料存放）等。		
	本项目工程组成情况详见下表。		
	表 2-1 项目工程组成情况表		
	类别	名称	工程建设内容
	主体工程	110kV 输电线路	起点为鲁能 110kV 升压站 110kV 间隔，终点为瀑河 220kV 变电站 110kV 侧东起第四出线间隔，线路总长度约 25.2km，其中单回路架空线路 25.1km，单回路电缆长度 0.1km。新建杆塔 99 基，其中单回耐张铁塔 47 基（电缆终端塔 2 基），单回直线铁塔 52 基。
		瀑河 220kV 变电站间隔扩建	110kV 配电装置扩建出线间隔 1 回，配电装置继续采用户外中型常规布置方案，间隔建设在原有变电站预留位置进行，由于原有变电站相应的土建施工已早期完成，本次仅是金具及配电装置安装。
临时工程	施工场地	沿输电线路布设，施工场地只用于机械和物料停放，不设机械维修。塔基施工临时材料堆放等每基占地约 60m²，塔基临时占地合计 5940m²。	
	施工营地	本项目不设施工营地，租住当地居民民房作为临时施工驻地。	
	牵张场	工程所用直线塔或耐张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。共设置牵张场地 7 处，场地面积一般为 1000m²，牵张场占地合计 7000m²。 属临时占地。采取一次性补偿措施，施工结束后立即恢复原使用功能。	
	施工便道	利用现有道路进行施工运输，不单独设施工便道。	
	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。	

环保工程	施工期	废气：项目施工过程中无显著大气污染物产生，施工车辆采取蓬布遮盖等密封措施，运输车辆在驶出施工工地前必须将沙泥清除干净。 废水：项目杆塔组立及导线牵张等不产生废水，施工人员租用周边民房，生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。 噪声：采用低噪声施工设备，夜间不作业。 固废：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，临时暂存采取挡护、排水等措施进行防护；施工人员生活垃圾集中堆放，运至附近的垃圾中转站，委托当地环卫部门清运。
	运营期	项目为输电线路工程，运营期无显著环境影响。

（四）路径方案

1、接入系统方案

项目于 2023 年 1 月 30 日取得国网冀北电力有限公司接入系统方案通知（冀北电发展[2023]39 号）。

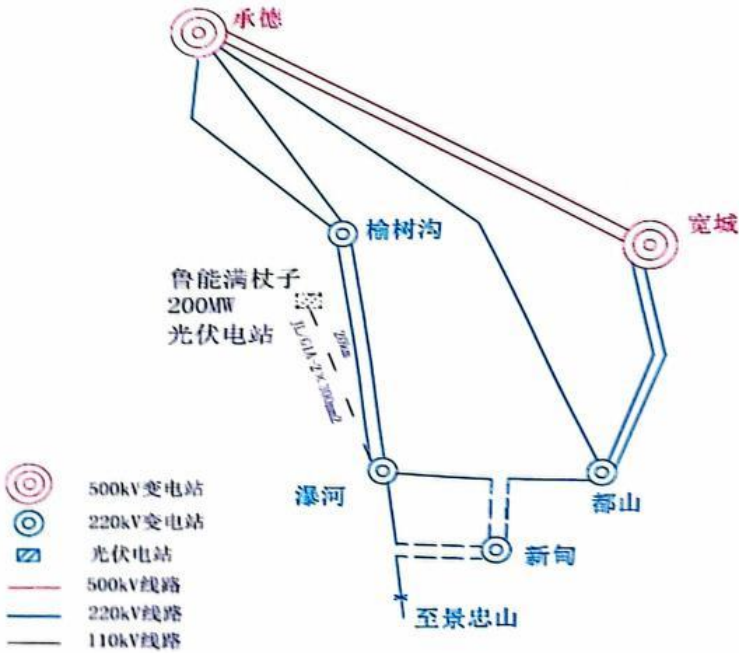


图 2-1 项目接入系统方案示意图

通过 1 回 110kV 线路接至瀑河站 110kV 母线，线路长度约为 25.2km。导线型号选取 2×JL/J1A-300mm² 导线，单回线路最大输送容量为 246MVA（35℃）。

2、输电线路路径

线路由新建鲁能 110kV 升压站出线，升压站 110kV 出线向西，35kV 出线向东。110kV 规划出线 1 回，本期出线 1 回。

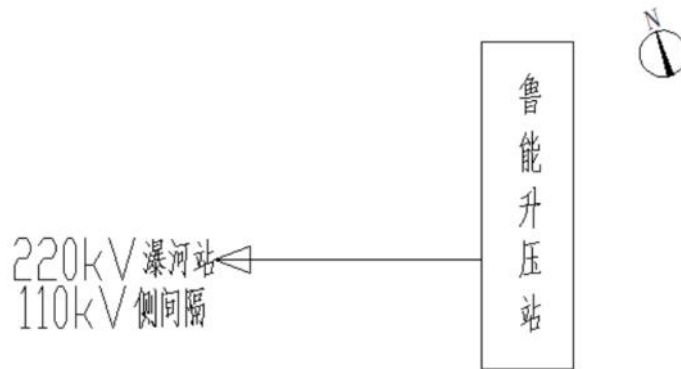


图 2-2 鲁能升压站出线示意图

线路基本呈自北向南走向。线路位于河北承德市承德县及宽城满族自治县境内，全线属中山地貌，地势高差起伏较大，海拔高度在 200~900m 间。线路路径全长 25.2km（其中单回路架空线路路径约 25.1km，单回路电缆路径约 0.1km），航空距离 16.79km，曲折系数 1.5。

线路自 110kV 鲁能升压站向西出线后向南跨过暖儿河，并行 110kV 榆庄线向东南架设至大青洼村东侧下钻 110kV 榆城二回、110kV 榆庄线继续并行 110kV 榆庄线至西地村西侧，后右转沿老石家庄村西侧向西南架设至小前坡峪村西侧，后右转沿庙西沟西侧、向北架设至葛条洼西侧，后左转下钻 110kV 榆庄线架设至于杖子村北侧，随后沿于杖子村东侧、料北沟东侧穿过河北庄村至马架沟门村东侧，后继续向南架设跨越瀑河后向东南方向架设至老任家村东侧，在老任家村东南方向设立转角向东侧架线老任家村东南侧后向北侧架线跨越 S251 省道后继续向北侧架线至东冰窑村东侧设立电缆终端塔，下电缆钻越 110kV 河碾线后上电缆终端塔架空进站。

220kV 瀑河站 220kV 出线向北，110kV 出线向南。110kV 规划出线 8 回，已建成 7 回，本工程占用 110kV 瀑河站变电站 110kV 侧东起第四出线间隔，本工程建成后间隔排列见下图：

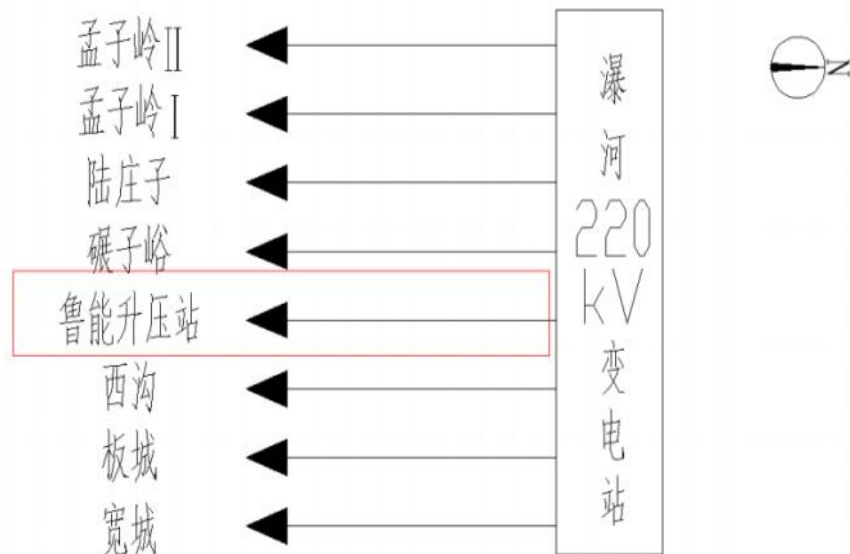


图 2-3 瀑河站进线示意图

工程线路主要拐点坐标如下表所示。

表 2-3 工程线路主要拐点坐标表（部分转角塔）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
起点	39618315.42	4512085.227	J25	39621123.41	4498237.992
J1	39618100.91	4512095.219	J26	39620987.35	4497332.419
J2	39618050.97	4511844.15	J27	39621085.15	4497029.214
J3	39619220.04	4511024.431	J28	39621304.24	4496796.211
J4	39619637.32	4510674.209	J29	39621287.04	4496192.3
J5	39619622.67	4510430.252	J30	39621231.03	4496145.208
J6	39620037.12	4510118.143	J31	39620927.71	4495941.553
J7	39621290.78	4509618.61	J32	39620830.16	4495513.618
J8	39621509.11	4508635.375	J33	39621093.03	4495286.234
J9	39620799.29	4507554.458	J34	39621295.01	4494746.221
J10	39619967.08	4505780.708	J35	39621465.47	4494462.376
J11	39618849.71	4505468.383	J36	39621668.98	4494214.231
J12	39618682.96	4504716.691	J37	39621904.7	4494165.047
J13	39618987.23	4503764.565	J38	39621982.79	4494168.708
J14	39619034.73	4503334.203	J39	39622154.36	4494484.951
J15	39619644.89	4501598.052	J40	39622368.7	4494741.717
J16	39619518.44	4501105.607	J41	39622350.25	4494896.941
J17	39619772.23	4500877.889	J42	39622423.64	4494937.474
J19	39619942.68	4500470.666	J43	39622694.2	4494923.449
J20	39620207.19	4500256.243	J44	39622726.72	4495018.134
J21	39620585.74	4500373.797	J45	39622649.65	4495256.412
J22	39620657.81	4500254.894	J46	39622672.2	4495735.877
J23	39620710.53	4499873.19	终点	39622676.4	4495846.222

注：1、坐标系：CGCS2000；中央子午线为 117°，3°带成果
2、J1 为第一杆塔（N1）、J46 为电缆终端塔（N99）
3、起点为鲁能升压站架构出线位置、终点为瀑河变电站间隔接入点。

（五）主要建设内容

1、杆塔

新建杆塔 99 基，其中单回耐张铁塔 47 基（电缆终端塔 2 基），

单回直线铁塔 52 基。单回路直线塔采用 110-FC21D-ZM2、110-FC21D-ZM3、110-FC21D-ZMCK、220-GC21D-ZMC4 塔型；单回路转角杆塔选择 110-FC21D-J1、110-FC21D-J2、110-FC21D-J3、110-FC21D-J4、110-FC21D-DJ 塔型；单回路终端杆塔选择单回路终端塔采用 110-FC21D-DJ 塔型。具体如下表所示，塔型结构见附图。

表 2-4 项目杆塔选型表

编号	杆塔型号	塔全高 (m)	呼称高 (m)	水平档距 (m)	数量 (基)
1	110-FC21D-ZM2	32.9	27	400	7
2	110-FC21D-ZM3	35.9	30	500	12
3	110-FC21D-ZM3	41.9	36	500	21
4	110-FC21D-ZMK	53.9	48	400	9
5	220-GC21D-ZMC4	46.5	39	850	3
6	110-FC21D-J1	30.5	24	400	13
7	110-FC21D-J2	27.5	21	400	6
8	110-FC21D-J3	30.5	24	400	9
9	110-FC21D-J4	27.5	21	400	8
10	110-FC21D-DJ	27.5	21	400	11

铁塔材料为 Q355B 钢、Q235B 钢和 Q420B 钢，铁塔采用等肢角钢。铁塔自地面以上 10 米范围内的螺栓均采用防卸螺栓，10 米以上所有螺栓均采用防松螺母防松。

2、导线、地线

(1) 导线

本工程新建架空线路每相导线采用两根标称截面为 300mm² 的钢芯铝绞线，导线型号为用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线。导线机械物理参数如下表所示。

表 2-5 导线参数表

名称	单位	参数
型号	/	JL3/G1A-300/40
总截面	mm ²	338.99
外径	mm	23.9

(2) 地线

本工程全线架设双地线，根据系统通信规划，新建架空线路两侧均为 24 芯 OPGW 光缆，型号为 OPGW-13-100-1。

3、电缆

自东冰窖村东侧新建 110kV 电缆终端塔引下，至瀑河 220kV 变电站 110kV 间隔侧电缆终端塔转架空进瀑河站架构，全长 0.1km，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×1600mm²。采用三层共挤干式交联工艺的交联聚乙烯绝缘电力电缆。电缆沟平均埋深 1.5m。

4、主要交叉跨越

线路主要交叉跨越情况如下表所示。

表 2-6 线路主要交叉跨越情况表

序号	名称	次数	备注
1	220kV 单回线路	1	下钻
2	110kV 单回线路	5	下钻
3	35kV 电力线路	4	跨越
4	35kV 电力线路	21	跨越
5	通信线	23	跨越
6	河流	2	跨越
7	省道	2	跨越

主要交叉跨越处现场情况如图所示。



起点区域向南出线跨越暖儿河

		 大青洼村东西侧下钻 110kV 榆城二回、110kV 榆庄线  葛条洼西南侧下钻 110kV 榆庄线	
--	--	---	--



跨瀑河及 S356 省道

图 2-1 主要交叉跨越现场照片

5、瀑河 220kV 变电站间隔扩建

瀑河 220kV 变电站 110kV 规划出线 8 回, 现状已建设完成 7 回出线。本工程新建鲁能升压站—瀑河 220kV 站 110kV 线路, 瀑河 220kV 变电站 110kV 配电装置扩建出线间隔 1 回, 占用东起第 5 个间隔。间隔建设在原有变电站预留位置进行, 由于原有变电站相应的土建施工已早期完成, 本次仅是金具及配电装置安装,



图 2-2 瀑河站扩建间隔位置图

(六) 公用工程

1、供电

项目由鲁能升压站出线供电, 输电进入瀑河变电站。

2、供水、排水

	项目运营不用水，不涉及供水工程和排水工程。 3、供暖 项目为输电线路工程，不涉及供暖。 （七）涉及的升压站、变电站 本项目涉及的升压站、变电站包括鲁能升压站和瀑河变电站。 1、鲁能升压站 《承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目 110kV 升压站工程环境影响报告表》于 2023 年 10 月 27 日取得承德市行政审批局批复，批复意见文号“承审批[2023]405 号”。升压站内建设 2 台 100MVA 双绕组有载调压变压器，110kV 采用单母线接线，本期设计 1 回 110kV 出线及 2 回 110kV 主变进线和 1 回 PT 间隔，110kV 配电装置主接线按单母线接线设计。升压站尚处于建设过程中，预计于 2023 年底前建成。 2、瀑河 220kV 变电站 瀑河 220kV 变电站位于承德市宽城满族自治县民族西街与迎宾环岛交叉口，该变电站于 2005 年之前完成建设，未调查到生态环境保护相关手续。 瀑河 220kV 变电站现有主变规模 $2 \times 120\text{MVA} + 1 \times 180\text{MVA}$，电压等级 220/110/35kV。220kV 侧采用双母线接线型式，规划出线 4 回，现有出线 4 回，分别为至榆树沟 2 回、都山 1 回、景忠山 1 回，基本无扩建条件；110kV 侧采用双母线接线型式，规划出线 8 回，现有出线 7 回，分别为至孟子岭 2 回、陆庄子 1 回、碾子峪 1 回、西沟 1 回、板城 1 回、宽城 1 回，备用间隔 1 回。变电站供电负荷约为 280MW。 （九）占地情况 本项目总占地面积 31962m²，其中，永久占地合计 5940m²，临时占地合计 26022m²。 1、永久占地 项目输电线路设置杆塔 99 基，根据设计单位提供资料，单塔基占地约 60m²，塔基永久占地为 5940m²。架空路径沿线以林地、
--	---

	园地为主的山地，兼有小部分工矿用地。其中，生态保护红线区范围内永久占地 1620m²。 2、临时占地 工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点分解组立，塔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。按不超过 7km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。项目大致设置牵张场地 7 处，每处牵引场占地 1000m²，牵张场占地合计 7000m²。为降低对生态保护红线影响，生态保护红线范围内不设置牵张场地。 塔基施工临时材料堆放等每基占地约 150m²，塔基临时占地合计 14850m²，其中生态保护红线区范围内塔基临时占地为 4050m²。 临时施工道路：临时道路充分利用现有道路，各塔基无道路通达时，需修建临时道路，可研阶段以线路的 10%塔基永久占地、15%的塔基临时占地、15%牵张场临时占地之和进行估算，估算结果为 3872m²。为降低对生态保护红线影响，生态保护红线范围内不设置施工道路。 电缆沟：电缆沟长度 100m，施工临时占地宽度 3m，临时占地面积 300m²。 综上所述，本项目总占地面积 31962m²，其中，永久占地合计 5940m²，临时占地合计 26022m²。在生态保护红线范围内占地面积共 5670m²，其中永久占地 1620m²，临时占地 4050m²。 3、土石方平衡情况 输电线路挖方量 4664m³，填方量 4664m³。 单位塔基挖填方量：$V = \pi r^2 \times h$，塔基半径约 0.5m，深度约 15m。 1) 塔基区：在施工前，对塔基永久占地内开挖扰动区域进行表土剥离，并保存和利用。
--	--

	2) 塔基区施工场地：该区域以临时占压为主，建设期将采取铺垫彩条布进行临时防护，仅对接地槽及临时泥浆沉淀池开挖范围进行表土剥离，其余区域不进行表土剥离。 3) 牵张场区：该区域以临时占压为主，建设期将采取铺垫彩条布、铺设钢板等进行临时防护，不再进行表土剥离。 4) 施工便道：施工简易道路以利用原有道路和乡村小道为主，在无现有道路可利用的情况下，本工程需新开辟施工简易道路，在微地形起伏较大的区域时将涉及少量的土石方挖填工程，故本工程考虑根据沿线实际情况对施工简易道路局部路段施工前进行表土剥离，施工期加以保护，完工后回覆利用。 5) 电缆沟施工：电缆施工进行电缆沟挖掘，首先对 0.2m 深度范围内表土进行剥离单独存放，其他土石方另行堆存，均用于管沟回填及沿线平整。 表 2-7 项目土石方平衡表 <table><tr><th>建设内容</th><th>类别</th><th>挖方 (m³)</th><th>填方 (m³)</th><th>借方 (m³)</th><th>弃方 (m³)</th></tr><tr><td rowspan="3">塔基施工</td><td>表土</td><td>932</td><td>932</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>土石方</td><td>3652</td><td>3652</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>钻渣</td><td>80</td><td>80</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">电缆施工</td><td>表土</td><td>60</td><td>60</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>土石方</td><td>450</td><td>450</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td rowspan="2">施工便道</td><td>表土</td><td>756</td><td>756</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>土石方</td><td>756</td><td>756</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>4660</td><td>4660</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	建设内容	类别	挖方 (m³)	填方 (m³)	借方 (m³)	弃方 (m³)	塔基施工	表土	932	932	0	0	土石方	3652	3652	0	0	钻渣	80	80	0	0	电缆施工	表土	60	60	0	0	土石方	450	450	0	0	施工便道	表土	756	756	0	0	土石方	756	756	0	0	合计		4660	4660	0	0
建设内容	类别	挖方 (m³)	填方 (m³)	借方 (m³)	弃方 (m³)																																														
塔基施工	表土	932	932	0	0																																														
	土石方	3652	3652	0	0																																														
	钻渣	80	80	0	0																																														
电缆施工	表土	60	60	0	0																																														
	土石方	450	450	0	0																																														
施工便道	表土	756	756	0	0																																														
	土石方	756	756	0	0																																														
合计		4660	4660	0	0																																														
总平面及现场布置	(一) 输电线路路径 本线路工程起自 110kV 鲁能升压站，止于瀑河 220kV 变电站。线路基本呈自北向南走向。线路位于河北承德市承德县及宽城满族自治县境内，全线属中山地貌，地势高差起伏较大，海拔高度在 200~900m 间。线路自 110kV 鲁能升压站向西出线后向南跨过暖儿河，并行 110kV 榆庄线向东南架设至大青洼村东侧下钻 110kV 榆城二回、110kV 榆庄线继续并行 110kV 榆庄线至西地村西侧，后右转沿老石家庄村西侧向西南架设至小前坡峪村西侧，后右转沿庙西沟西侧、向北架设至葛条洼西侧，后左转下钻 110kV 榆庄线架设至于杖子村北侧，随后沿于杖子村东侧、料北沟东侧穿过																																																		

	河北庄村至马架沟门村东侧，后继续向南架设跨越瀑河后向东南方向架设至老任家村东侧，在老任家村东南方向设立转角向东侧架线老任家村东南侧后向北侧架线跨越 S251 省道后继续向北侧架线至东冰窑村东侧设立电缆终端塔，下电缆钻越 110kV 河碾线后上电缆终端塔架空进站。 （二）临时工程 1、施工临时道路 本项目线路工程施工，交通尽量利用项目沿线已有道路，在已有的乡道和村道不能满足运输要求时设置临时施工道路。 2、牵张场 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、休息区和标志牌布置区等。本项目线路较长，考虑设置 6 处牵张场地，每个牵张场占地面积约为 1000m²。 3、施工临时材料堆存 塔基施工临时材料堆放等每基占地约 150m²，塔基临时占地合计 14850m²。
施工方案	一、施工工艺 1、输电线路施工工艺 输电线路施工主要内容塔基基础、立塔、挂线、电缆敷设、调试验收等。 <pre> graph LR subgraph Box [] A[塔基施工] --> B[杆塔组立] B --> C[挂线施工] C --> D[附件安装] end D --> E[接地] E --> F[电缆敷设] F --> G[工程调试] G --> H[验收运行] </pre> 施工扬尘、生活污水、 施工噪声、施工弃渣 图 2-6 输电线路施工工艺及产排污环节图

（1）塔基施工

土方开挖前须先进行表土剥离。在丘陵及山区线路塔基开挖采用四基座分别开挖，以减小开挖面。所采用的基础型式不同，则施工工艺也不同。插入式基础和主柱配筋式基础开挖采用人工掏挖，塔基基础采用现场浇筑混凝土，机械搅拌，机械捣固。灌注桩基础采用机械钻孔，孔钻好以后，安装钢筋骨架，安装前设置定位钢环、混凝土垫块以保证保护层厚度，固定骨架，最后灌注混凝土。

（2）立塔、线路架设

工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点分解组立。导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，按需设置牵张场地。

各线路导、地线均采用张力放线施工方法，根据实际情况选择放线方式。导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。

线路架设后安装金属件等相关附件，并进行接地处理。

（3）调试、运行

项目建设完成后，线路带电进行调试，调试正常后验收。

2、变电站间隔扩建施工工艺

本期在现有瀑河 220kV 变电站站区内进行间隔扩建，无新增构筑物，主要施工过程包括电气设备安装、调试、验收运行。

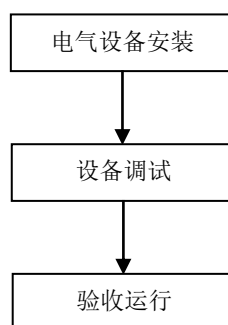


图 2-7 变电站间隔扩建施工工艺图

间隔建设在原有变电站预留位置进行，由于原有变电站相应的土建施工已早期完成，本次仅是金具及配电装置安装，其施工工艺简单，建设与运营阶段污染影响较小，主要产生轻微噪声。

	二、施工时序及建设周期 变电站间隔扩建施工时序包括基础施工、架构施工、电气设备安装、调试等；架空线路施工时序包括塔基施工、架设线路、调试等；整个项目建设周期约为 6 个月。计划 2023 年 11 月底开工，2023 年 5 月完工，6~7 月并网调试。
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	(一) 区域概况 项目输电线路途径承德县满杖子乡、宽城满族自治县化皮溜子镇和宽城镇。  图 3-1 工程选线位置图 承德县位于河北省西北部，隶属承德市管辖，东与平泉县接壤，南临宽城县和兴隆县，西与承德市双桥区毗邻，西北与隆化县为邻，东北、西南分别与内蒙古宁城县、北京市密云县接壤。承德县境内东西宽 89km，南北长 95km，总面积 3996.6km²。满杖子乡地处承德县东南部，东与平泉市相邻，南与宽城县毗邻，西与八家乡相连，北与甲山镇、上谷镇接壤。 宽城满族自治县位于承德市东南部，地处燕山山脉东段，东与辽宁接壤，西与兴隆县邻，北与平泉市和承德县相连，南面隔长城与秦皇岛和唐山市相邻。县域面积 1952 平方公里。全县辖 18 个乡镇。县政府驻地宽城镇，距承德市 80 公里，距北京市 240 公里。宽城镇系宽城满族自治县政府驻地，地处宽城满族自治县
---------------	--

	中部偏西，东与龙须门镇、板城镇相邻，南与峪耳崖镇、孟子岭乡毗邻，西与塌山、化皮溜子镇相接，北与承德县满杖子乡接壤。化皮溜子镇地处宽城满族自治县西部，南与孟子岭乡毗邻，西北与塌山乡接壤，东北与宽城镇相邻，区域面积 58.55 平方千米。 （二）自然环境 1、地形地貌 承德县地处燕山地槽与内蒙古背斜过度带，属冀北山地地貌，地势北高南低，山高谷深，自北向南依次为中山、低山、丘陵、河谷地。境内低山山区地貌单元约占全县总面积的 80%左右，河谷阶地地貌单元主要分布在滦河及其支流河谷地。承德县的大地构造属于华北地台，北部处于内蒙古地轴南缘，南部处于华北地台内二级大地构造单元和燕山纬向沉降带三级大地构造单元。出露的地层较全，有太古界地层、中晚元古界地层、古生代地层、中生代地层、新生界地层。由于燕山运动，使地层呈现褶皱隆起和不同程度的断裂，在山脉之间形成了一系列呈东北方向分布的山间盆地。境内出露的岩石为岩浆石，主要为太古代旋回和燕山旋回。 宽城满族自治县地处燕山东麓，地势由东北向西南倾斜，为冀北山地地貌单元。为中低丘陵，谷地宽阔，河道曲折。境内皆属山地丘陵地貌，平均海拔 300~400m，以海拔 1846 米的都山为至高点。相对高度在 100m 至 1200m 之间，山地呈东北-西南走向，山脉走向与河水流向一致，部分切穿山岭，河谷因受构造和岩性控制，宽窄不一，弯曲扭转。冀北山地的山地丘陵区，地表出露的岩石除震旦纪的花岗片麻岩外，广泛分布着侏罗纪的火山凝灰岩、流纹岩、石英斑岩、鞍山岩，间有新生代玄武岩。 全线属中山和中山丘陵地貌，地势高差起伏较大，海拔高度在 200~900m 间。 2、地质 （1）拟建线路沿线未发现滑坡、大型崩塌、泥石流、岩溶等严重不良地质作用。局部的孤石或小的崩塌体后期塔位定位时可
--	---

	避让或清理。 (2) 线路沿线地基土对混凝土结构具微腐蚀性；地基土对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。 (3) 拟建线路途经区域 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g，对应的抗震设防烈度为 6 度。因无大跨越杆塔基础，不考虑地震液化问题。 (4) 地层岩性 线路沿线勘测深度内地层主要为人工填土层，第四系沉积的黏质粉土混碎石、粉质黏土、碎石，侏罗系髫髻山组安山岩，按地貌单元分述如下： ①山前洪冲积扇区 线路沿线山前洪冲积扇区勘测深度内地层主要为人工填土层，第四系沉积的粉质黏土、碎石，侏罗系髫髻山组安山岩 ②低山丘陵区 低山丘陵区勘测深度内地层主要为第四系沉积的黏质粉土混碎石、碎石，侏罗系髫髻山组安山岩。 (5) 水文地质 山前洪冲积扇区地下水类型主要为第四系孔隙潜水和上层滞水。地下水补给来源主要为大气降水、河流侧向补给、农田灌溉及管道渗漏等。据水文地质调查，本次勘测期间，线路沿线地下水稳定水位埋深约为 4.00~8.00m。线路沿线历年最高地下水位埋深接近自然地表，沿线地下水位年变幅约为 2.00~3.00m。 3、水文特征 本项目线路起点区域跨越河流为暖儿河，在宽城县境内跨越瀑河，暖儿河和瀑河均为滦河一级支流。
--	---



图 3-2 选线跨越暖儿河位置图



图 3-3 选线跨越瀑河位置图

暖儿河发源于承德县满杖子乡，自东向西流经满杖子乡、八家乡汇入滦河。

瀑河主流（北源）源于平泉市卧龙镇安杖子村，支流（东源）源于卧龙镇瓦房店村，两流汇合后南流至平泉城区后，与一条发源于王土房乡车轮轿村七老图山南麓的支源（西源）汇合，此为其上游。从平泉市区到宽城县城为瀑河中游，有多支流汇入。宽城县城以下为其下游。在宽城满族自治县塌山乡境内的瀑河口汇入滦河（潘家口水库）。

滦河发源于丰宁县西北大滩界牌梁，向西流经张家口沽源县，向北流经内蒙古多伦县，之后向南流入承德市。承德境内干流长 374 公里，流经丰宁县、隆化县、滦平县、双滦区、双桥区、承

德县、兴隆县、宽城县，最终汇入潘家口水库。

本项目为输电线路工程，不涉及污水产生和排放，不影响河流水质。

4、气候气象特征

承德县区域属于温带大陆季风气候区，由暖温带向中温带过度，半干旱向半湿润过渡区域，属典型的大陆季风型燕山山地气候。夏季高温多雨，冬季寒冷干燥，四季分明。全县年平均气温 10.0°C ，最热月（7 月）平均气温 26.5°C ，极端最高温 39.1°C ；最冷月（1 月）平均气温 -6.8°C ，极端最低温 -21.3°C ； 10°C 以上的积温为 $2600\sim 3500^{\circ}\text{C}$ （保证率 90%），年日照总数 2570.4 小时，平均无霜期 183 天左右。

宽城县属大陆性季风型气候，冬季长而寒冷，夏季短而炎热。宽城近 20 年(2000-2019)平均气压 978.7hPa，平均风速为 1.4m/s，最大风速为 20.5m/s。平均气温 9.9°C ，最冷的 1 月份平均气温 -7.34°C ，而最热的 7 月份平均气温为 24.78°C 。极端最高气温 40.3°C ，极端最低气温 -25.4°C 。年平均相对湿度 56.4%。年平均降水量为 639.75 毫米，最大年降水量为 832.0 毫米，最小年降水量为 381.0 毫米。全年无主导风向，最多风向是 SW，频率为 8.83%，年静风频率 25.05%。

（三）生态功能区划

1、河北省主体功能区划

本项目位于河北省主体功能区划中省级重点生态功能区。

省级重点生态功能区包括冀北燕山山区和冀西太行山山区。区域面积 5995 平方公里，人口 776 53 万人，分别占全省的 1.54%、10.72%。宽城满族自治县位于河北省北部燕山山地区。

（1）区位和范围

区位：河北省北部燕山山地区。

范围：唐山市迁西、秦皇岛市抚宁、青龙满族自治县、承德市滦平、兴隆、承德县、宽城满族自治县；张家口市、赤城、崇礼、阳原、蔚县、深鹿、怀安、怀来、万全、宣化。

	(2) 功能定位 京津和冀东地区生态屏障，地表水源涵养区，河北林业和生物多样性保护的重点区，文化和生态旅游区，绿色农牧产品和生态产业基地，金属和非金属矿采选生产基地。 (3) 发展方向 生态建设。加强永定河、潮白河和滦河流域综合治理，提升中游地区生态保护功能。重点建设水源涵养、水土保持、造林绿化、农田水利等工程，继续实施风沙源治理、退耕还林、三北防护林、首都水资源恢复和保护等重点生态工程。加快推进农业节水、稻改旱、禁牧舍饲等生态工程建设。 产业发展。大力发展生态文化旅游和休闲度假产业。积极开发风能资源，有序开发煤铁等矿产资源，建设绿色农产品和生态产业基地，积极发展林业、果品业。加强节水工程建设和基本农田保护。 城镇建设和人口分布。实施据点式开发，促进集聚发展，加强骨干道路沿线小城镇和中心村建设。控制人口总量，积极引导农村人口向优化开发区域和重点开发区域转移、加快生态移民步伐，引导自然村人口向中心村和城镇转移。 公共基础设施。加大财政转移支付力度，增加公共财政支出。加强公共交通、文化教育、医疗卫生等公共服务设施建设。大力实施饮水安全工程，有效解决山区农村人畜饮水困难。继续提高村村通配套水平、通达深度和保养能力，改善农村生产生活条件，增强农村养老、新农合等社会保障能提高公共服务水平。 (4) 本项目符合性 本项目为光伏发电场配套的输出线路工程，光伏发电工程属于林光、农光互补工程，项目在不破坏林业和农业资源的基础上，实现对太阳能的利用，项目建设有利于降低一次能源的消耗量从而降低传统发电工程的大气污染物排放量，与河北省主体功能区划要求不冲突。
--	---

2、承德市生态功能区划

根据《承德市城市总体规划（2016-2030 年）》中“承德市市域环境功能区划”，项目处于“冀北及燕山山地生态区”中“七老图山森林灌草生态亚区”中的“承德、平泉、宽城水源涵养、水土流失重点治理区”。

区域生态服务功能：水源涵养，水土保持，洪水调蓄，农业生产。

建设方向及措施：加快宜林地的造林绿化进程，提高森林覆盖率，改善生态环境。严禁陡坡开荒，强化退耕还林还草，营造各种类型的水保林，防止水土流失，加强水源涵养功能的保护。加强矿藏资源开发管理，推广“绿色开采”技术，最大限度地减轻环境破坏与污染。加强矿山开采中的“三废”污染治理，深入开展矿产资源的综合利用，延长产业链，提高矿产资源的利用率水平。加大矿山开采的生态恢复治理力度。发展生态型节水农业，有步骤地推广管灌、微灌、滴灌等农业节水技术，逐步取代大水漫灌的农业灌溉模式，改变水资源浪费的现状，提高水资源的利用率。

本项目输电线路为林光、农光互补光伏发电项目的配套工程，采用林光、农光互补进行光伏发电，可在实现太阳能利用的同时保持水源涵养功能，防止水土流失，促进农业生产。输电线路建设过程中采用拦挡、截排水等工程措施和植被措施等进一步防范水土流失。因此，本项目符合《承德市城市总体规划（2016-2030 年）》中的生态功能区划。

（四）生态现状调查

1、土地利用现状

项目输电线路跨越承德县满杖子乡、宽城满族自治县宽城镇和化皮溜子镇，线路沿线土地利用性质以林地为主，同时涉及部分园地、耕地、自然保留地、河流水面等。

项目输电线路沿线土地利用现状情况如图所示。

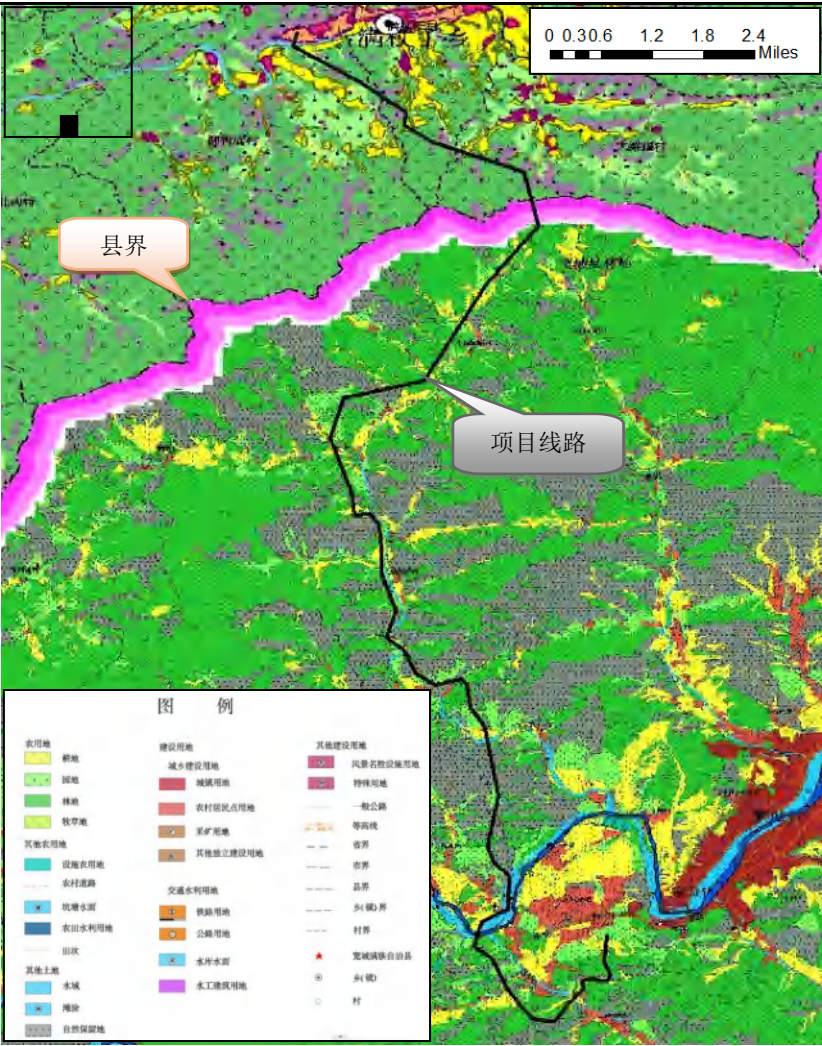


图 3-4 输电线路沿线土地利用现状图

本项目总占地面积 31962m²，其中，永久占地合计 5940m²，临时占地合计 26022m²，占地类型如下表所示。

表 3-1 项目占地类型比例表

序号	类型	面积 (m ²)	永久占地		临时占地	
			面积 (m ²)	比例 (%)	面积 (m ²)	比例 (%)
1	林地	17804	3550	59.76	14254	54.78
2	园地	7506	946	15.93	6560	25.21
3	耕地	4096	738	12.42	3358	12.90
4	自然保留地	1924	504	8.48	1420	5.46
5	其他	532	102	1.72	430	1.65
6	合计	31962	5940	100	26022	100

2、生态系统

调查区内由于多样的地形地貌、气候条件，形成了多种生态系统，主要为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城

	镇/村落生态系统等，其中以森林生态系统、农田生态系统和城镇/村落生态系统为主。 根据现场调查，该区域森林生态系统主要常见树种有油松、山杨、杏树等，另外调查范围内还分布有大量的混交疏林。宽城镇内森林生态系统以人工植被为主，区域人为干扰较大，栖息于此生态系统内的野生动物以区域常见鸟类为主。 本区域草地生态系统为在大陆性半湿润和半干旱气候条件下，由多年生耐旱、耐低温、以禾草占优势的植物群落的总称，指的是以多年生草本植物为主要生产者的陆地生态系统。 城镇/村落生态系统主要是城镇及村镇居住及其辅助设施组成。 农田生态系统现状是由一定农业地域内相互作用的生物因素和非生物因素构成的功能整体，是人类生产活动干预下形成的人工生态系统。农田生态系统多为人工植被，为栽培、种植的农作物等。评价范围内主要受地形和气候条件的影响，粮食作物主要杂粮、玉米等；农田生态系统中植被类型单一，群系结构简单。 3、陆生植被 根据《中国植被区划》，评价区涉及植被区地处 III 暖温带落叶阔叶林区域-III A 暖温带北部落叶栎林地带-III A2 冀、辽山地、丘陵山松、辽东栎、槲栎林区。 根据《承德市植被类型分布》，评价区域地处冀东北山区，该地区属于华北植物区系，植被在分区上属于暖温带落叶林区，地带性植被类型为暖温带落叶和针叶林。现有植被类型主要有： 阔叶落叶林，主要分布在 1200—1500 米以上的山地，土壤为棕壤，承德市北部武烈河上游 1200—1500 米以上山坡阴坡、半阴坡、有小面积分布，以栎树、槲树、辽东栎、山杨、桦木为主，阳坡、半阳坡以蒙古栎为主。其它植物有榆树、五角枫、蒙椴、糠椴等。成纯林或混交林成片分布，大部分为次生林，作用材和薪炭、涵养水源用。 针叶林，主要分布在 800—1200 米的低、中山丘陵的阴坡，
--	--

在稍湿润、土层较厚的阳坡也分布，以油松、侧柏、华北落叶松为主，大部分为次生林或人工林。油松分布的面积最广，油松一般高 12—13 米，胸径 9—13 厘米，在阴坡生长较好，100 平方米约 17 株，郁闭度 0.3—0.4，林下有油松幼苗，层次明显，灌木层以荆条为主，还有胡枝子、鼠李等，水分较好的阴坡种类较多，有绣线菊、虎榛子、毛榛。

落叶灌丛，大多分布在 500 米以下的低山丘陵，土壤为淋溶褐土或褐色性土壤，土层浅薄，干旱、砾石多，土壤含水量 7—8%，养分中等，主要植物为荆条、酸枣、胡枝子、三桠绣线菊、绒毛绣线菊、榛子、山杏等。覆盖度 35%—45%，种类一般 8—15 种。

草丛，分布在 500 米以下的丘陵、低山地带，土壤为褐色土，土层浅薄、干旱、含水量约 6—8%，养分含量较低，植物主要为黄背草、白草、萎陵菜、翻白草、茵陈蒿、酸枣、胡枝子等，大部分已开垦为农田，如在棒槌山以黄背草为主的群落，覆盖度 20—25%，植物种类 14-15 种，是荆条、酸枣群落被破坏后演变的阶段，伴生了一些荆条、酸枣、铁杆蒿等。

经现场调查，本项目线路沿线区域植被现状乔木较为稀疏，主要为油松、山杨、榆树等，灌草植被主要为荆条、胡枝子等。

调查范围内未发现《河北省内分布的国家重点保护植物名录（2021）》保护物种、《中国生物多样性红色名录》中易危、濒危、极危物种。根据现场调查及走访，调查范围内未发现国家级及省级珍稀濒危植物及古树名木的分布。

4、陆生动物

项目区域内分布动物主要有哺乳类、鸟类、爬行类、昆虫类等。哺乳类包括刺猬、野兔、田鼠、小家鼠等小型动物；鸟类包括沙鸡、野鸭、鹌鹑、麻雀、大山雀、啄木鸟、松鸡、斑鸠、等；爬行类包括蛇、壁虎等；昆虫类包括蜻蜓、蜜蜂、龟子、瓢虫、家蝇、蚂蚁等。哺乳类、鸟类等主要分布在山区、丘陵等人类活动较少的地区，其他鸟类、爬行类、昆虫类等小型动物在区域内

均有分布，一般受人类活动影响较小。

据初步调查以及相关资料了解，项目所在区域内不属于候鸟的主要栖息场所，也不在候鸟迁移的主要路线上，同时也未发现受保护的国家一、二级野生动物。本项目所在区域无珍稀野生动植物分布。

5、主要生态问题

该区浅山植被覆盖率低，水土流失问题较为突出；林场树种单一，生态功能不能较好的发挥；山地土层薄，河流沿岸土壤壤质、沙质，抵御旱灾能力差；部分农村农药、化肥施用不当，引起面源污染，部分农村生态环境较差。

6、生态敏感区

(1) 千鹤山自然保护区

河北千鹤山省级自然保护区是在 2006 年 6 月 12 日成立，由河北省政府批复建立，批复文号是办字[2006]57 号。河北千鹤山自然保护区的主要保护类型是森林生态系统。该自然保护区具有生态系统的典型性和多样性，并且具有显著的科学、生态和社会经济价值。

该自然保护区位于承德市宽城满族自治县西南部，距县城约 6km，保护区总面积 14037.50hm²，其中核心区 4509.09 hm²；缓冲区 6152.27hm²；实验区 3376.14hm²。主要保护对象为森林生态系统及珍稀野生动植物资源，属森林生态系统类型自然保护区。

该自然保护区涉及宽城县 4 个乡 17 个行政村，即孟子岭乡的大桑园、王厂沟、柏木塘、石柱子 4 个行政村，化皮溜子乡的三家、化皮溜子、北杖子、任杖子 4 个行政村，塌山乡的北场、塌山、湾子、瀑河口、清河口 5 个行政村，独石沟乡的兰旗地、贾家安、燕子峪、西安峪 4 个行政村，其中分布于保护区核心区的村庄有大桑园、瀑河口 2 个行政村，缓冲区有石柱子、王厂沟、贾家庵、西安峪、清河口 5 个行政村，其余分布在实验区。

该自然保护区国有土地权属的面积为 874 公顷，占整个保护区的 6%，主要分布于瀑河与水库区域；其余为集体土地权属的面

	积为 13163 公顷，占整个保护区的 94%。保护区林地面积有 11635 公顷，占保护区总面积的 83%，其林木权属以集体为主，面积为 9689 公顷，占保护区总面积的 70%；国有林木权属为 25 公顷，占保护区总面积的 0.2%，其余林木权属为个人以承包、责任田或协议形式经营。 该自然保护区为河北省宽城满族自治县的一部分，位于县域的西部。该自然保护区是京、津、唐、承的重要绿色屏障，是全国五十个重点生态功能区之一，同时也是保护秦皇岛、唐山、天津等城市上游的引用水水源涵养地。 该自然保护区主要是以陆生森林生态系统为保护对象。核心区主要是以保护珍稀鸟类栖地为主的温带典型森林生态系统，以及维持生物多样性、维护区域生态平衡为目标。保持自然环境的完整性和自然性，为珍稀濒危动植物的繁衍提供良好的生存环境。该区域人为干扰少，生物多样性最为显著，集中体现了森林生态系统的保护价值。 总之，千鹤山自然保护区是以保护森林生态系统及其生物多样性、珍稀濒危物种及其栖息地，保护自然生态环境，保护生物多样性为宗旨，以改善该区域生态环境为目标，集生物多样性保护、植被恢复、科研宣教、生态环境改善、可持续利用等多功能于一体的典型性自然保护区。保护区管理单位属于生态公益性事业单位。 本项目输电线路与千鹤山自然保护区试验区最近距离为 410m、与缓冲区最近距离 1012m，与核心区最近距离为 2835m。位置关系见下图。
--	--

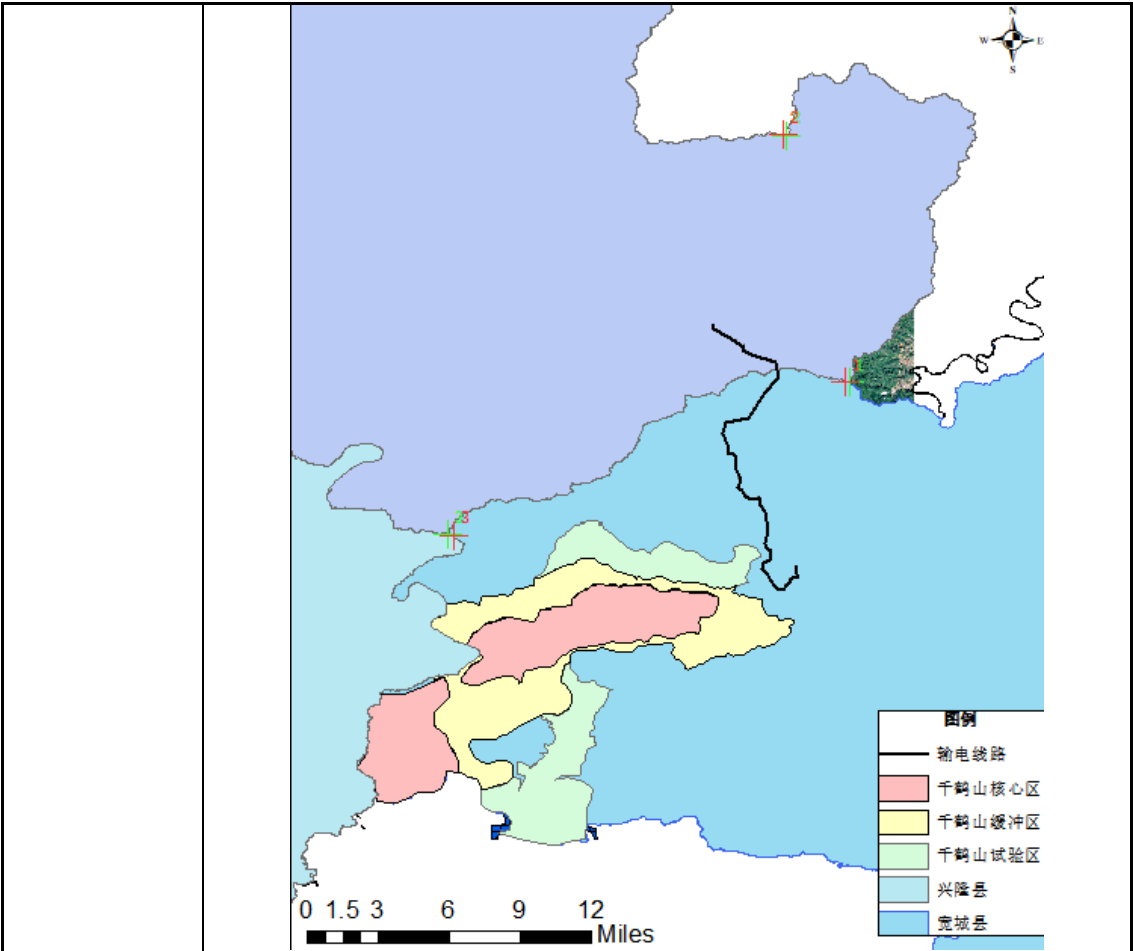


图 3-3 输电线路与千鹤山自然保护区位置关系图

(2) 生态保护红线

本项目部分区域涉及生态保护红线类型为“燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线”。

项目生态评价范围内以草原生态系统和森林生态系统为主，植被组成以旱生针茅属植物为优势种，羊草草原比重较大，组成森林的树种有白桦、榆树、华北落叶松、山杨、蒙古栎等，具有极其重要的防风固沙功能；保护重点主要是保护脆弱的草原生态系统和林草交错区过渡地。

根据资料查阅与走访，本项目调查范围不存在珍稀野生动植物栖息地与集中分布区。因此，本项目调查范围生态保护红线主要生态保护功能为保护脆弱的草原生态系统和林草交错区过渡地、保护森林生态系统。

（五）环境质量现状

（1）环境空气质量现状

项目输电线路穿越承德县和宽城满族自治县，根据《2022 年承德市生态环境状况公报》（承德市生态环境保护局 2023 年 6 月发布）中承德县和宽城满族自治县环境空气常规现状监测统计资料，来说明拟建地区的环境空气质量，监测结果见下表。

表 3-1 2022 年环境空气质量公报数据结果表

县区	污染物名称	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO	O ₃	NO ₂	环境空气质量综合指数
承德县	年均值	23	49	12	1.4	167	23	3.53
宽城县	年均值	26	49	13	1.2	182	22	3.65
/	标准值	35	70	60	4	160	40	/

注：1.CO 的浓度单位是 mg/m³，PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂、O₃ 的浓度单位是 μg/m³；2.CO 为 24 小时平均第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时平均第 90 百分位数。

区域环境空气质量现状评价表见下表：

表3-2 区域环境空气质量现状评价表

地区	环境空气质量综合指数	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO	O ₃	NO ₂
承德县	现状浓度/ (μg/m ³)	23	49	12	1.4	167	23
	标准值/ (μg/m ³)	35	70	60	4	160	40
	占标率	0.657	0.700	0.200	0.350	1.044	0.575
	达标情况	达标	达标	达标	达标	不达标	达标
宽城县	现状浓度/ (μg/m ³)	26	49	13	1.2	182	22
	标准值/ (μg/m ³)	35	70	60	4	160	40
	占标率	0.743	0.700	0.217	0.300	1.138	0.550
	达标情况	达标	达标	达标	达标	不达标	达标

2022 年承德县和宽城县环境空气质量中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、CO、O₃、NO₂ 六项常规污染物监测结果中：SO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、NO₂ 年平均质量浓度均达标，O₃ 第 90 百分位数日最大 8 小时平均浓度不达标，根据上述分析判定，承德县和宽城县 2022 年均为环境空气质量不达标区，不达标污染物均为臭氧，本项目为输电线路工程，施工期和运行期均不产生挥发性有机物、氮氧化物等臭氧前驱体，不会造成臭氧环境质量进一步恶化。

(2) 地表水环境质量现状

项目线路跨越暖儿河、瀑河，均属于滦河水系，滦河在潘家口水库布设水质监测断面。根据《2022 年承德市环境状况公报》（2023 年 6 月，承德市生态环境局），瀑河流域党坝、大桑园断面水质类别均为Ⅱ类，滦河潘家口水库断面水质监测类别为Ⅱ类，为地表水达标断面，项目建设区域地表水质量较好。

(3) 声环境质量现状

河北省华川检测检验技术服务有限公司于 2023 年 4 月 7 日~8 日对本项目输电线路沿线不同地段的声环境质量进行监测。

①监测因子：昼间 L_d ，夜间等 L_n ，单位 dB（A）。

②监测点位：主要布设在沿线敏感点处。

N1#：柳树底村现状 110kV 榆城二回线路线下民房

N2#：110kV 榆庄线和 110kV 榆城二回线路交叉点

N3#：河北庄村民房

N4#：三异井村民房

N5#：曹家沟南新建别墅

N6#：曹家沟南厂房（一层彩钢房）

N7#：曹家沟民房

N8#：东冰窖村民房

③监测结果

监测结果如下表所示。

表3-3 声环境质量现状监测结果

检测点位 编号	检测结果（dB（A））		标准值	（dB（A））
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1#	44	41	55	45
N2#	44	40	55	45
N3#	44	39	55	45
N4#	45	42	55	45
N5#	44	41	55	45
N6#	43	39	55	45
N7#	44	39	55	45
N8#	42	38	55	45

根据上表监测结果，项目线路沿线声环境质量符合声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准要求。

(4) 电磁环境现状调查

本评价委托河北省华川检测检验技术服务有限公司于 2023 年 4 月 7 日-8 日对本项目输电线路沿线不同地段的工频电场、工频磁场进行现状监测。

①监测因子

电磁环境现状监测因子为工频电场、工频磁场。

②监测点位

主要为项目线路沿线电磁环境保护目标。

E1#: 柳树底村现状 110kV 榆城二回线路线下民房

E2#: 柳树底村树林养殖场

E3#: 110kV 榆庄线和 110kV 榆城二回线路交叉点

E4#: 河北庄村民房

E5#: 新凯建筑租赁厂房

E6#: 三异井村民房

E7#: 曹家沟南新建别墅

E8#: 曹家沟南厂房（一层彩钢房）

E9#: 曹家沟民房

E10#: 东冰窖村民房

③监测结果

工频电磁、工频磁场检测结果如表 3-4 所示。

表3-4 工频电磁场检测数据表

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
E1	柳树底村现状 110kV 榆城二回线路线下民房	1.556	0.0459
E2	柳树底村树林养殖场	0.185	0.0121
E3	东山村现状 110kV 榆庄线线下羊棚	51.71	0.0185
E4	河北庄村民房	0.205	0.0113
E5	新凯建筑租赁厂房	0.812	0.0117

	E6	三异井村民房	35.17	0.0234
	E7	曹家沟南新建别墅	45.57	0.0308
	E8	曹家沟南厂房(一层彩钢房)	80.46	0.0653
	E9	曹家沟民房	26.35	0.1266
	E10	东冰窖村民房	5.563	0.0724
	由表可知，各测点工频电磁强度现状值为 0.185~80.46V/m，工频磁感应强度 0.0113~0.1266μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中 4kV/m 和 100μT 的公众暴露控制限值。			
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	（一）项目区域现状生态问题 本项目为新建项目，不涉及与项目有关的环境污染和生态破坏问题。 项目所在地区浅山植被覆盖率低，水土流失问题较为突出；林场树种单一，生态功能不能较好的发挥；山地土层薄，河流沿岸土壤壤质、沙质，抵御旱灾能力差；部分农村农药、化肥施用不当，引起面源污染，部分农村生态环境较差。			
	（二）关联工程现状电磁环境、声环境质量 本项目关联工程主要为承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目及其升压站，瀑河 220kV 变电站。 1、承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目及其升压站 承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目总装机容量 200MW/200MWp，同期配套建设 30 兆瓦/60 兆瓦时储能装置，新建升压站 1 座。该项目于 2022 年 6 月 16 日由承德市生态环境局承德县分局审批通过，批复文号为“承县环审[2022]12 号”（见附件），尚处于建设过程中，预计于 2023 年底前建成。环评阶段拟建 220kV 变压器，根据接入系统方案要求，将变更为 110kV 升压站，升压站单独办理辐射环境影响评价。《承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目 110kV 升压站工程环境影响报告表》于 2023 年 10 月 27 日取得承德市行政审批局批复，批复意见文号“承审批[2023]405 号”（见附件）。升压站尚处于建设过程中，预计于 2023 年底前建成。根据升压站环评文件，升压站内建设 2 台			

	100MVA 双绕组有载调压变压器，110kV 采用单母线接线，本期设计 1 回 110kV 出线及 2 回 110kV 主变进线和 1 回 PT 间隔，110kV 配电装置主接线按单母线接线设计。 承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目及其升压站已取得环评批复，均处于建设过程，尚未投入运行。 2、瀑河 220kV 变电站 瀑河 220kV 变电站已运行多年，评价针对该变电站进行了声环境及电磁环境现状监测。河北省华川检测检验技术服务有限公司于 2023 年 4 月 7 日-8 日对瀑河 220kV 变电站厂界噪声及周边电磁环境进行现状监测。 噪声监测结果如下表所示。 表3-5 瀑河变电站厂界噪声监测结果 <table><tr><th rowspan="2">检测点位</th><th colspan="2">检测结果（dB（A））</th><th colspan="2">标准值（dB（A））</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>瀑何 220kV 变电站北侧厂界外 1m</td><td>58</td><td>49</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>瀑何 220kV 变电站西侧西界外 1m</td><td>57</td><td>48</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>瀑何 220kV 变电站南侧南界外 1m</td><td>45</td><td>42</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>瀑何 220kV 变电站东侧东界外 1m</td><td>54</td><td>47</td><td>60</td><td>50</td></tr></table> 根据上表监测结果，瀑河变电站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准。 工频电磁、工频磁场检测结果如下表所示。 表3-6 工频电磁场检测数据表 <table><tr><th>序号</th><th>检测点位</th><th>工频电场强度（V/m）</th><th>工频磁感应强度（μT）</th></tr><tr><td>1</td><td>瀑河 220kV 变电站北侧厂界外 5m</td><td>319.3</td><td>0.1476</td></tr><tr><td>2</td><td>瀑河 220kV 变电站西侧厂界外 5m</td><td>171.1</td><td>2.287</td></tr><tr><td>3</td><td>瀑河 220kV 变电站南侧厂界外 5m</td><td>562.3</td><td>3.657</td></tr><tr><td rowspan="3">4</td><td>瀑河 220kV 变电站东侧断面 4m</td><td>15.19</td><td>0.0856</td></tr><tr><td>瀑河 220kV 变电站东侧断面 5m</td><td>22.01</td><td>0.0830</td></tr><tr><td>瀑河 220kV 变电站东侧断面 10m</td><td>17.75</td><td>0.0794</td></tr></table>	检测点位	检测结果（dB（A））		标准值（dB（A））		昼间	夜间	昼间	夜间	瀑何 220kV 变电站北侧厂界外 1m	58	49	60	50	瀑何 220kV 变电站西侧西界外 1m	57	48	60	50	瀑何 220kV 变电站南侧南界外 1m	45	42	60	50	瀑何 220kV 变电站东侧东界外 1m	54	47	60	50	序号	检测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	1	瀑河 220kV 变电站北侧厂界外 5m	319.3	0.1476	2	瀑河 220kV 变电站西侧厂界外 5m	171.1	2.287	3	瀑河 220kV 变电站南侧厂界外 5m	562.3	3.657	4	瀑河 220kV 变电站东侧断面 4m	15.19	0.0856	瀑河 220kV 变电站东侧断面 5m	22.01	0.0830	瀑河 220kV 变电站东侧断面 10m	17.75	0.0794
检测点位	检测结果（dB（A））		标准值（dB（A））																																																					
	昼间	夜间	昼间	夜间																																																				
瀑何 220kV 变电站北侧厂界外 1m	58	49	60	50																																																				
瀑何 220kV 变电站西侧西界外 1m	57	48	60	50																																																				
瀑何 220kV 变电站南侧南界外 1m	45	42	60	50																																																				
瀑何 220kV 变电站东侧东界外 1m	54	47	60	50																																																				
序号	检测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）																																																					
1	瀑河 220kV 变电站北侧厂界外 5m	319.3	0.1476																																																					
2	瀑河 220kV 变电站西侧厂界外 5m	171.1	2.287																																																					
3	瀑河 220kV 变电站南侧厂界外 5m	562.3	3.657																																																					
4	瀑河 220kV 变电站东侧断面 4m	15.19	0.0856																																																					
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 5m	22.01	0.0830																																																					
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 10m	17.75	0.0794																																																					

		瀑河 220kV 变电站东侧断面 15m	15.24	0.0742
		瀑河 220kV 变电站东侧断面 20m	11.89	0.0750
		瀑河 220kV 变电站东侧断面 25m	10.23	0.0665
		瀑河 220kV 变电站东侧断面 30m	8.938	0.0587
		瀑河 220kV 变电站东侧断面 35m	7.563	0.0553
		瀑河 220kV 变电站东侧断面 40m	7.025	0.0498
		瀑河 220kV 变电站东侧断面 45m	6.642	0.0419
		瀑河 220kV 变电站东侧断面 50m	5.227	0.0367
		由表可知，各测点工频电磁强度为 5.227~562.3V/m，工频磁感应强度 0.0367~3.567μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中 4kV/m 和 100μT 的公众曝露控制限值。		
生态环境 保护目标	根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022），“线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。”			
	根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），“生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域；涉及占用或穿（跨）越生态敏感区时，应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定评价范围。”，“线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。”			
	对照上述要求，本项目生态影响评价范围内生态保护目标为生态保护红线，本项目部分区域涉及生态保护红线类型为“燕山水源涵养-生物多样性维护生态保护红线”。			
	经核对，架空输电线路跨越生态保护红线6402.8m，位于生态			

保护红线内的铁塔共27基，具体位置关系如下表所示。

表3-7 项目与生态红线位置关系表

线路	工程段	跨越红线区长度 (m)	红线内塔基数
满杖子鲁能升压站—— 漯河 220kV 变电站	N3+190m~N5-79m	397.0	1
	N5+310.6m~N8-57.8m	309.7	2
	N10+199m~N13-72.4m	615.4	2
	N13+243.3m~N19-35.2m	1194.6	5
	N19+173m~N22-78.5m	538.4	2
	N26+447.6m~N28-300m	125.5	1
	N28+306m~N33-88.4m	1173.2	4
	N36+100.8m~N37-310.6m	85.5	0
	N37+202.9m~N40-158.2m	395.0	2
	N42+138.7m~N47-438m	545.0	4
	N47+2.0m~N49-21m	473.0	1
	N49+85.2m~N52-192.6m	368.7	2
	N55+21.7m~N57-74.7m	156.2	1
	N77+219.1m~N78-46.8m	25.6	0
合计		6402.8	27

(二) 电磁环境、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），“电磁环境敏感目标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。”本项目输电线路沿线环境保护目标如下表所示。

表3-8 电磁、声环境保护目标表

序号	名称	功能	方位	距中心线距离	高度/层数	影响内容	保护要求*
1	柳树底村树林养殖场	工作	西	22m	2.5m/1F	电磁	①
2	河北庄村民房	居住	西	33m	3.0m/1F	电磁、声	①②
3	新凯建筑租赁厂房	工作	西	25m	4.0m/1F	电磁	①
4	三异井村民房	居住	东南	35m	2.8m/1F	电磁、声	①②
5	曹家沟南新建别墅	居住	东	35m	10m/3F	电磁、声	①②
6	曹家沟南厂房（彩钢房）	工作	线下	0m	2.5m/1F	电磁	①
7	曹家沟民房	居住	西	22m	2.5m/1F	电磁、声	①②
8	东冰窖村民房	居住	东	12m	2.0m/1F	电磁、声	①②
*注：保护要求：①电磁辐射环境标准要求；②声环境质量 1 类标准要求							

敏感点现场情况如下：

表3-9 电磁、声环境保护目标现状照片及位图



柳树底村树林养殖场



河北庄村民房



新凯建筑租赁厂房



三异井村民房



	曹家沟南新建别墅				
					
	曹家沟南厂房				
					
	曹家沟民房				
					
	东冰窖村民房				
评价标准	(一) 环境质量标准				
	1、环境空气				
	区域大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。				
	表 3-9 环境空气质量标准				
	大气环境	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
			24 小时平均	150	
			1 小时平均	500	
		NO ₂	年平均	40	μg/m ³
			24 小时平均	80	
			1 小时平均	200	
CO		24 小时平均	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10		
O ₃		日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200			

			TSP	年平均	200		
				24 小时平均	300		
			PM ₁₀	年平均	70		
				24 小时平均	150		
			PM _{2.5}	年平均	35		
				24 小时平均	75		
		2、声环境					
		输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值，即昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A）；变电站区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值，即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）；交通干线两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准限值，即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。					
		3、电磁环境影响评价标准					
		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 0.05kHz 对应的公众曝露控制限值，具体指标参见表 3-10。					
		表 3-10 电磁环境影响评价标准					
		频率	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波 功率密度 Seq (W/m ²)	
		0.05kHz	4000	80	100	/	
		输电线路沿线区域的工频电场强度执行 4kV/m 的公众曝露控制限值的要求，工频磁感应强度执行 100μT 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，电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。					
		(二) 污染物排放标准					
		1、施工期扬尘					
		本项目施工期扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》（DB 13/2934-2019）表 1 扬尘排放浓度限值。					
		2、废水					
		本项目施工期将生活污水用于洒水降尘、道路清扫，无污水					

	外排；运营期无污水产生和排放。 3、噪声 本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。 表 3-8 污染物排放标准 <table><tr><th>要素类别</th><th>标准限值</th><th>标准来源</th></tr><tr><td>施工噪声</td><td>昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）</td><td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准</td></tr><tr><td>施工期扬尘</td><td>*PM₁₀≤80μg/m³</td><td>《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)</td></tr></table> 备注：*PM₁₀ 排放标准为监测点浓度限值指监测点 PM₁₀ 小时平均浓度实测值与同时段所属县（市、区）PM₁₀ 小时平均浓度的差值。	要素类别	标准限值	标准来源	施工噪声	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准	施工期扬尘	*PM ₁₀ ≤80μg/m ³	《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)
要素类别	标准限值	标准来源								
施工噪声	昼间≤70dB（A） 夜间≤55dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准								
施工期扬尘	*PM ₁₀ ≤80μg/m ³	《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)								
其他	无									

四、生态环境影响分析

施工期 生态环境 影响分析	本项目施工期间对周围环境造成影响的因素主要是废气、废水、噪声和固体废物，以及塔基开挖、临时工程等对生态环境产生的影响。 （一）大气环境影响分析 施工阶段，主要有塔基开挖、道路建设、车辆行驶等施工活动和裸露场地风蚀产生扬尘。 施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须采用密闭式防尘布进行苫盖，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理堆料，加盖苫布，防止物料裸露，文明施工；对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放苫盖；定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。 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。施工场地下风向 PM_{10} 浓度低于《施工场地扬尘排放标准》（DB 13/2934-2019）表 1 扬尘排放浓度限值。项目施工期较短，采取措施后可有效抑制扬尘的产生，对周围大气环境影响较小。 （二）水环境影响分析 施工期废水主要为施工人员产生的生活污水。项目不设置施工营地，施工人员产生的生活污水用于洒水降尘和道路清扫，污水不外排，不影响地表水环境质量。 （三）声环境影响分析 施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，线路工程施工产噪设备均位于室外。 工程施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；禁止夜间施工等措施最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪
------------------------------	--

	声排放标准》(GB 12523-2011)的要求。 本工程施工量小、施工时间短,对环境的影响是小范围的、短暂的,随着施工期的结束,其对环境的影响也将消失,对周围声环境影响很小。 (四) 固体废物影响分析 施工期固体废物主要为施工渣土和垃圾,来源于土地平整、塔基施工等。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。施工中产生的建筑垃圾运至指定场所处置,并采取挡护、排水等措施进行防护;施工人员生活垃圾集中堆放,委托当地环卫部门清运。经实施以上措施后,施工期产生的固体废物均可得到妥善安置,不会对周围环境产生不利影响。 (五) 生态环境影响分析 1、土地利用格局影响 项目施工建设期相应扰动土地增大,施工建设结束后,通过复垦措施恢复原有土地功能或重建土地生态功能,施工期临时占地区域及时进行生态复垦恢复,确保恢复后林地、等面积不减少,并适当扩大植被恢复范围,可降低区域土地荒漠化趋势、有利于区域水土涵养能力提高。临时用地通过复垦措施,各类型土地基本恢复原有土地类型。本项目永久占地面积较小,项目的建设不会改变所在地的土地利用基本格局。 2、生态系统影响 (1) 对森林生态系统的影响 根据现场调查,区域森林生态系统主要常见树种有油松、山杨、杏树等,另外调查范围内还分布有大量的混交疏林。宽城镇内森林生态系统以人工植被为主,区域人为干扰较大。 评价区内森林生态系统植被发育较好。施工期塔基开挖、线路架设时不可避免需要砍伐少量树木。 ①线路塔基施工将直接占用部分林地,导致林地面积的减少,间接地占用森林中动物的生境,使其远离施工区域。 ②施工人员的活动包括施工、生活、机械操作等,施工活动会
--	--

影响野生动物的栖息、觅食、繁殖等，从而影响森林中野生动物的正常活动；不文明施工还会造成对周边森林环境的破坏，如对沿线植被乱砍滥伐、随意践踏，土方乱堆乱放占压林地、毁坏植被，生活垃圾随意弃置，野外用火管理不善等也会对森林资源造成危害。

③施工产生的扬尘，机械排放的有害气体等会使森林环境变差，影响植物光合作用和呼吸作用而导致植物受到伤害；施工废水如随意排放可能影响系统内水域的水质，对两栖爬行觅食以及生存繁衍造成一定影响；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。

④运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方局部树木进行定期修剪，使森林生态系统植被生物量有一定减少。由于输电项目架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐、修剪不会改变使森林生态系统的群落演替，也不会对沿线森林生态系统环境造成系统性的破坏。

（2）草地生态系统影响

工程塔基建设将直接占用部分灌草地，导致灌草地面积的减少。另外在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进出，会碾压部分草地，导致草地面积的较少。

工程占用草地导致原有的灌草地面积减小，将间接影响草食性动物的觅食；施工扬尘以及机械排放的气体附着在草地植被的叶面上可能导致植物的光合作用减弱；施工噪声将对系统内野生动物产生一定的驱赶作用。区域内塔基占地处植被相对较稀疏，且由于塔基间隔、分散，塔基占地以及施工占地面积较小，因此工程建设对草地生态系统的影响较小。

（3）城镇/村落生态系统影响

本工程对于城镇/村落生态系统的影响途径主要是工程占地，工程占地会破坏原有的植被和动物的栖息地。此外，施工人员的活动会对植物、动物产生一定干扰，对评价区内原有的生态环境造成负面影响。但城镇生态系统自身受人为干扰强度大，系统内人类活动频繁，野生动、植物资源相对较少，本工程建设对城镇生态系统

	不利影响有限。 (4) 农田生态系统影响 工程施工期对农业生产的影响主要来自塔基占地。塔基基础的开挖使占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘、土石堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长；运输车辆沙石料运输漏撒等造成扬尘，附着在附近农作物上，也会影响其光合作用，可能造成农作物减产；施工人员生活污水、施工废水若不经处理直接排放，将影响周边农作物生长。固体废物随意堆放也会对农业生态系统中的农作物及动物生境造成一定的不利影响。 此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，塔基土石方混合回填、临时道路区占地结束后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。 3、植被及植被多样性影响 本工程施工期对陆生植物的影响主要体现在施工占地，永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的生物量损失。 线路塔基的施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上改变现状植被；线路的永久占地除塔基桩脚外，可部分恢复现状植被或转变为其他植被类型；临时占地经过一段时间自然保育或人工恢复，可恢复现状植被。 工程沿线塔基占地由于铁塔实际占用地仅限于其 4 个支撑脚，只砍伐少量的塔基范围内树木，砍伐量相对较少，故施工建设损害植株数量较少，且这些植物均为评价区常见种类，因而不会使沿线林木群落发生地带性植被的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏；施工结束后塔基中间部分可恢复其原有植被。 工程临时占地主要包括输电线路塔基施工场地、牵张场地、施工临时道路、人抬道路等，临时占地一般选择占用灌草地，而且对
--	---

	于林草植被较密的地段采用无人机放线等技术，施工影响范围较小。由于输电线路为点状工程，单个塔基施工时间较短，工程量较小，施工结束后可进行绿化。输电线路施工时会破坏部分自然植被和树木，可能会对生态环境产生一定负面影响，但是一般在施工结束后即可恢复。项目占地区域占评价区面积的比例很低，施工过程对牵张场地和材料堆存区域内的植被造成压埋，一般不会对牧草的死亡，施工完毕后，经过约 1 年左右的恢复，吊装场地内的植被就可恢复到现有水平。项目永久占地呈点式分布，对植被分布的连续性不具有破坏性。 工程施工均在局部区域进行，不进行大面积连片施工，因此对项目区植被的破坏也是局部的、小范围的。本次线路占地范围主要为林地，物种主要为油松、山杨、榆树等，草本植物主要有牛筋草、地榆等，均为当地常见物种，在施工区域周围均大面积分布。因此，工程建设不会对区域植物多样性造成明显影响。 项目建成后在临时占地区域根据原有植被结构，通过采取复垦措施使植被基本恢复；永久占地区域进行适当绿化。通过人工手段提高复垦区域的植被覆盖率，本项目所在区域植被覆盖及植被类型会有所变化，但不会发生明显变化。总之，通过采取复垦措施、永久占地内绿化等方式，本项目的建设对当地的植被覆盖、林草覆盖影响极小。 4、野生动物影响 输电线工程建设对野生动物的影响主要发生在施工期。工程施工将破坏、占用动物的栖息环境，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。基塔建设对哺乳动物、两栖动物及鸟类的影响途径主要是栖息地破坏和施工活动惊扰以及直接伤害。 （1）对兽类的影响 施工临时占地和施工活动，如施工便道、施工机械噪声等干扰兽类栖息地生境，生境有破碎化趋势，迫使兽类迁移；施工中，施工人员留下的食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区域聚集，从而
--	--

	侵占其他兽类在该区域的生态位； 迁移到它处的兽类将争夺有限的生存空间，自然选择强度加大，降低了生存能力相对较差种群的可持续发展能力。兽类的迁移能力将使其避免施工造成的直接伤害；施工活动结束后对线路施工场地和附近生态环境进行恢复和重建后，原有栖息地生态条件得以重建，迁移或迁徙至他处的兽类可能会回归，因此工程建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。 （2）对两栖爬行类动物的影响 项目施工对爬行类和两栖类的影响主要发生在铁塔土石方工程、施工简易道路、材料堆场、布线施工区域。铁塔塔基永久占地占用两栖、爬行动物生境，导致生境减少；施工简易道路、材料堆场、布线施工区域等临时占地造成生境破碎化趋势增加，导致栖息地功能降低；施工噪声、弃渣等对爬行类、两栖类栖息地生境造成干扰、破坏；施工人员可能对爬行动物和两栖动物捕猎等。在这些影响的共同作用下，部分爬行类、两栖类迁移到周边适宜生境，必然对有限的生态位和生存资源进行竞争，从而加大了环境压力，改变了食物链某些环节的强度。 工程实施造成的影响将暂时使得施工区域爬行类和两栖类迁移，施工期内可能减少了该区域此两类生物的种类和数量。从大范围来看，本工程建设基本属于点线型，基塔附近造成极小范围的片状改变。此外，两栖爬行类动物大多分布于湿地、河流及周边地带，本项目线路沿线区域多为旱地，不会显著改变两栖和爬行类生物在该区域的大生境条件。 （3）对鸟类的影响 ①工程占地的影响 施工区域等占地对植被破坏的同时也破坏了栖于其中的鸟类生境，导致鸟类生境减少。架设铁塔需要砍伐部分林木，在鸟类繁殖季节可能危害鸟卵、幼鸟。生境破坏使其活动和觅食范围减小，但由于工程永久占地面积占评价区比例很小，且这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境，因此工程占地对鸟类的影响较小。
--	---

	②噪声的影响 鸟类对噪声比较敏感,施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间,噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的,受施工机械噪声影响,施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大,可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息的地方。且单个塔基的施工时间较短,因此施工噪声对鸟类的影响很小。 ③水污染的影响 一般而言,施工期废水如不采取有效措施随意排放,可能会污染如意河、局部湿地等水域水质,从而影响湿地鸟类和傍水型鸟类的栖息环境,间接影响到鸟类的取水或取食。本项目无施工废水外排,不影响水环境质量,不会造成次生的对鸟类的不利影响。 ④施工活动的影响 施工期人为活动增加,会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的驱赶作用。但鸟类迁移能力较强,且施工区附近相似生境较多,鸟类很容易找到类似生境活动。 以上影响将使大部分鸟类远离施工区域,小部分地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移,工程评价区内鸟类的种类和数量暂时性的有所减少。但由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免伤害,而且本项目的施工点较分散,所以工程建设对鸟类的影响不大。施工结束后,植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复,影响生存竞争的人为因素消失,在项目区活动的鸟类会重新分布,因此本工程建设对鸟类的长期影响较小。 5、景观影响 本工程沿线区域草地和林地景观主导性比较明显,受到人类活动干扰和控制的程度较强。输电线路经过山地和丘陵地区,大部分无人长期生产活动干扰过的痕迹,并且扰动范围与方式已固定形成,所以系统现状处于相对稳定状态,当外界产生干扰时人工生态系统在人为推动下恢复平衡的能力较强。 施工期间会直接影响到该地段的各类景观,由于施工对林地景
--	--

观影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，林地和草地植被即可恢复原来景观，因此对林地景观影响不大，也就是说绝大部分区域草地和林地景观的主导性仍然保留，景观整体生态格局没有发生大的变化。这些影响同样会随着施工的结束而消失。

输电项目的景观影响有破坏植被的直接影响，也有铁塔和输电线形成的不良景观。输电线路跨越或者距离自然景观较近时，会破坏当地原有的植被，使其景观特征发生改变，对生态景观的自然性带来不利影响。

6、水土流失影响

本工程项目建设区包括工程永久占地和施工临时占地。永久占地为线路塔基区占地，临时占地包括临时道路、牵张场地、临时材料站等占地。

输电线路施工期的水土流失影响因素分析参见下。

表 4-1 工程建设水土流失影响因素表

序号	工程项目	施工内容及水土流失影响分析
1	工程占地	征地后将改变土地的利用方式，改变原地貌。塔基土地将永久占用，材料堆放场等土地临时占用。
2	施工临时道路	项目施工道路大部分依托原有自然通道，少量难以到达区域修建土石便道。
3	工程开挖	输电线路浇筑杆塔基础、修建边坡、护坡及排水沟等。将使开挖面裸露，改变开挖面的坡度、稳定性、土层分布，影响地表原有植被。
4	弃渣	根据工程开挖土方平衡，可能产生弃渣，但由于线路单个塔基弃渣量较小，不采用大的弃渣场集中堆放，对单个塔基的弃渣采取塔下就近铺平方式。
5	基础浇筑	浇筑线路塔基基础
6	杆塔组立	杆塔运至现场进行组立，需要一定临时施工用地。
7	放线紧线	进行张力牵张放线并紧线，需要占用牵张场地。
8	附件安装	线夹、防振机具、间隔棒等附件的安装
9	材料堆放	由于线路工程呈线状分布，需要按照一定要求分段施工，为便于材料的保管及方便施工，每个施工标段将设置材料堆放场所。

本工程对水土流失影响主要集中在施工期，如塔基开挖、杆塔安装等施工环节。经现场调查，本次工程位于丘陵地区，占用土地

	类型主要林地、草地。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，兼具风力侵蚀，侵蚀强度为轻度。根据输电工程特点及工程建设条件、工程施工工序等，本工程对水土流失的影响主要集中在施工期。在此期间，工程占地、基础开挖与回填等工程活动均会扰动或再塑地表生境，使地表植被受到不同程度的破坏，地表抗蚀能力降低，产生新的水土流失。项目投入使用后，工程防护及相应的水土保持措施发挥作用，将有效地控制基塔占地范围内的水土流失，同时随着植被逐渐恢复，造成的水土流失程度将达到轻度以下水平，实现局部治理与改善水土流失状况的目的。 ①工程占地水土流失影响 工程施工过程中，基塔及临时占地将改变原有地貌，损坏或压埋草原原有植被，使地表土层抗蚀能力减弱，降低水土保持功效。 ②基础开挖水土流失影响 工程建设期间需要进行基础开挖与回填等，土石方倒运较多，其过程中对松散土壤、开挖裸露面产生水力侵蚀和风力侵蚀。 ③工程弃土水土流失影响 由于弃土石场所相对松散，若不采取有效措施，遇雨水和大风作用，极易产生大量的水力侵蚀和风力侵蚀。 ④临时工程水土流失影响 施工临时占地包括：牵张场地、施工便道、器材堆放场地等。临时用地将对占地范围内的植被和土壤结构造成一定程度的破坏，为水土流失的发生创造条件。 7、生态敏感区影响 本工程施工期对生态环境的影响主要来源于施工堆土与施工开挖产生的占地的影响，项目建设施工总体布置尽量利用现有场区，以减少临时占地面积，从而减少对生态系统的破坏。 由于线路采用架空敷设，对生态环境影响较小。施工期对生态环境的影响主要来源于施工开挖及临时堆土占地，项目塔基施工属于点状工程建设，可减少了对生态系统的破坏，生态系统完整性及物种栖息地完整性变化不显著，生态系统功能可以维护，对该区域生
--	--

	态系统影响很小。 工程结束后，临时占地造成的生态环境影响会逐渐恢复。随着施工期结束，在采取一系列的生物保护及植被恢复措施后，项目施工期的临时占地产生的影响逐渐消失，永久占地在进行异地恢复后，对周边生态系统产生的影响较小。 综上，本项目对生态保护红线范围内植被破坏程度轻微，对生态系统完整性无显著破坏，通过采取植被恢复、土地复垦措施，不会影响生态保护红线的水源涵养功能。
运营期生态环境影响分析	项目为输电线路工程，运营期无大气污染物和水污染物产生和排放，环境影响主要包括声环境影响、电磁环境影响、生态环境影响三部分内容。 （一）声环境影响分析 项目包括瀑河变电站扩建间隔建设和输电线路两部分，间隔扩建工程无新增主变及配套冷却风机等噪声源，变电站声环境影响无显著变化，评价主要针对输电线路进行声环境影响分析。 线路投入使用后，架空线路的主要噪声源为高压线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，同时因高空风速较大，线路振动产生风鸣声，但噪声级很小，一般情况下 110kV 输电线路走廊下方的噪声值与背景值接近。 为预测本项目新建 110kV 架空线路声环境影响，对同电压等级、同架设方式的 110kV 单回架空线路进行类比。 1、线路噪声贡献值类比分析 针对 110kV 单回架空线路噪声贡献值，本项目类比唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程中的单回路噪声监测结果。 唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程位于河北省唐山市遵化市东新庄镇，邢台市辐射环境监测站于 2017 年 4 月 28 日出具《唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程竣工验收监测》（邢辐射环测 2017 第 045 号），评价引用其中的单回路监测结果进行类比。 本项目线路工程与类比线路的可比性如下表所示。

表 4-2 本项目与唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程单回路段对比表

项目	本项目 110kV 线路	唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程线路
架设方式	单回路	单回路
电压等级	110kV	110kV
环境条件	空旷地带	空旷地带
运行工况	正常	正常
线路弧垂对地高度	≥6m	≥6m

根据上表对比，本项目与类比项目架设方式、电压等级、环境条件、导线分裂情况、运行工况、对地高度基本一致，具有类比可靠性。

监测仪器：多功能声级计-型号:AWA5680；编号 FC-02。主要技术指标:测量范围:28dB（A）～133dB（A），频率范围：20Hz~12.5kHz；检定有效期至 2017 年 11 月 20 日。

监测时间为：2017 年 4 月 23 日。

监测结果如下表所示。

表 4-2 声环境类比监测结果表

序号	监测点位置	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
1	距中心线投影 0m	46.2	39.7
2	距中心线投影 5m	46.1	39.4
3	距中心线投影 10m	46.0	39.5
4	距中心线投影 15m	46.2	39.4
5	距中心线投影 20m	45.7	38.7
6	距中心线投影 25m	45.6	39.0
7	距中心线投影 30m	45.7	38.9

由上表监测结果可知，唐山东新庄配套 110kV 线路下方声环境昼间监测结果为 45.6dB(A)~46.2dB(A)，夜间为监测结果为 38.7dB(A)-39.7dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096—2008）1 类标准要求。根据类比可知，本项目单回路 110kV 线下噪声符合《声环境质量标准》（GB3096—2008）1 类标准要求。

2、敏感点噪声类比分析

本项目线下声环境敏感点分别为河北庄村民房、三异井村民房、曹家沟南新建别墅、曹家沟民房、东冰窖村民房，距离分别为 33m、35m、35m、22m、12m，根据唐山东新庄配套 110kV 线路

	线下噪声类比结果,敏感点距离范围内昼间声环境监测结果为 45.6 dB(A)~46.0 dB(A),夜间声环境监测结果为 38.7 dB(A)~39.5 dB(A),符合《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1 类标准要求。 此外,河北省华川检测检验技术服务有限公司于 2023 年 4 月 7 日~8 日对本项目输电线路沿线不同地段的声环境质量进行监测,柳树底村有民房位于现状 110kV 榆城二回线路下方,该线路工程位于宽城县和承德县境内且与本项目存在交叉跨越。根据表 3-3 监测结果,现状 110kV 榆城二回线路下方民房昼间、夜间声环境监测结果分别为 44dB(A)和 41dB(A),符合《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1 类标准要求。 根据类比可知,本项目单回路 110kV 输电线路建成后,敏感点处声环境符合《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1 类标准要求。 3、类比分析结论 综上所述,评价对线路噪声贡献值、敏感点声环境进行类比分析,类比对象线下声环境均符合《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1 类标准要求,因此,本项目 110kV 架空线路建成后,对区域声环境质量影响轻微。 (二) 电磁环境影响分析 本项目线路总长度约 25.2km,其中单回路架空线路 25.1km,单回路电缆长度 0.1km,项目沿线涉及电磁环境保护目标 8 处。电磁环境影响预测详见《承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程电磁环境专题评价》。根据电磁专题评价结论,项目电磁环境影响可接受。 (三) 运营期生态影响 1、运行期对陆生植物的影响分析 本工程运行期间,对导线下方高度较高的森林群落需要修砍,由此将对其产生一定影响。根据相关规定,输电线路运行过程中,要对导线下方与树木垂直距离小于 13.5m 树木的树冠进行定期修
--	--

	剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。但工程设计时，铁塔塔位采用抬高方式跨越，这些区域树木高度一般低于 15m，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离超过 10m，不需要定期修剪树冠，且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度的保护线路附近树木与导线的垂直距离安全要求。因此可以预测，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。 运行期间线路巡检维护可能对沿线区域的植被造成一定的践踏、碾压破坏影响，通过加强环保教育培训，大力宣传相关环保法律法规，禁止巡线人员捕杀野生动物，规范施工人员行为后，车辆和巡线沿已有的道路行驶，避免开辟新的巡线路线，即可避免对生态环境的不利影响。通过后期植被恢复，区域内各种植被类型的面积和比例与现状仍然基本相当，生物量不会发生锐减。本项目的建设运行对周边植物群落原有的结构、组成和多样性基本不会产生明显影响，也不会对当地生态环境造成明显影响。 2、运行期对野生动物的影响分析 （1）对兽类及两栖爬行类动物的影响 输电线路工程由于其塔基为点状分布，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。本项目工程选线区域人迹罕至，运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。 （2）对鸟类的影响 ①对迁徙鸟类的影响 输电线路的杆塔较为高大可能会对线路附近鸟类的迁徙和飞行造成一定的影响。根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》（范作杰，2006），输电线路活动的鸟类常见的有鸛形目、隼形
--	--

	目、鹤形目、鸻形目、鸽形目、雨燕目及雀形目的鸟类。 本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约100-200m 的距离内避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。但是，在鸟类遇到逆风条件下，飞得很低，撞在障碍物上的几率会增加。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的几率也会提高。 针对鸟类飞行区域的阻碍影响，评价调查了相关研究资料。根据调查结果，一般鸟类的飞行高度为300m 左右；在迁徙季节，候鸟的迁飞高度在300m 以上，如燕为450m、鹤为500m、雁为900m。因此，鸟类的正常飞行高度均远远超过基塔及电线的架设高度，鸟类飞行过程中碰撞基塔和电线的概率极低，本项目建设在正常情况下对鸟类的迁徙通道不会产生阻碍作用。 输变电路路营运的噪声、电磁辐射可能会对鸟类造成潜在的威胁和影响，干扰动物的生殖活动和行为。电磁噪声和辐射在一定程度上可能会导致部分鸟类的内分泌紊乱、失调，以及一系列不良反应，另外，有报道称输变电工程产生的电磁场可能会对迁徙途中鸟类辨别方向的神经系统产生干扰作用，导致鸟类迷失方向。但目前科学界对输变电工程电磁环境的影响目前尚无统一认识，有待于进一步的深入研究。 ②对留鸟的影响 运行期工作人员线路检修增加人为干扰。本工程运行期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对留鸟人为干扰很小。 （3）动物多样性影响 项目输电线路不属于千鹤山自然保护区范围，沿线无珍稀濒危物种分布，基塔建设为点状施工，各施工点之间距离较大，不破坏生态系统的连续性，不破坏野生动物的觅食环境；动物迁徙能力较强，且同类生境易于找寻，受项目施工短期影响的野生动物临时迁
--	---

	往附近同类生境。输电线路的施工建设对野生动物的种类和数量无明显影响。 3、景观影响 输电项目的景观影响有破坏植被的直接影响，也有铁塔和输电线形成的不良景观。输电线路跨越或者距离自然景观较近时，会破坏当地原有的植被，使其景观特征发生改变，对生态景观的自然性带来不利影响。输电建设项目建成后，铁塔和导线将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，也加大了整体生态景观的破碎化程度，对原始景观斑块造成“疮疤”的感觉，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成较为明显的不利影响；铁塔和输电导线会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，在原有自然背景上勾划出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，造成不良的视觉冲击。 本工程输电线路路径选择已尽量靠近现状榆庄线 110kV 高压走廊建设，可在一定程度上降低对该区域景观环境的二次割裂影响。 综上，本项目修建塔基和架设输电线路会带来一定景观影响，但总体视觉冲击较小。
选址选线 环境合理性 分析	（一）工程选线比选方案 本工程初步选择两个路径方案进行比选。 方案一(即推荐路径)路径描述：线路工程起自 110kV 鲁能升压站，止于瀑河 220kV 变电站。线路路径全长 25.2km（其中单回路架空线路约 25.1km，单回路电缆路径约 0.1km）。线路自 110kV 鲁能升压站向西出线后向南跨过暖儿河，并行 110kV 榆庄线向东南架设至大青洼村东侧下钻 110kV 榆城二回、110kV 榆庄线继续并行 110kV 榆庄线至西地村西侧，后右转沿老石家庄村西侧向西南架设至小前坡峪村西侧，后右转沿庙西沟西侧、向北架设至葛条洼西侧，后左转下钻 110kV 榆庄线架设至于杖子村北侧，随后沿于杖子村东侧、料北沟东侧穿过河北庄村至马架沟门村东侧，后继

续向南架设跨越瀑河后向东南方向架设至老任家村东侧，在老任家村东南方向设立转角向东侧架线老任家村东南侧后向北侧架线跨越 S251 省道后继续向北侧架线至东冰窖村东侧设立电缆终端塔，下电缆钻越 110kV 河碾线后上电缆终端塔架空进站。

方案二(即比选路径)路径描述：线路工程起自110kV鲁能升压站，止于瀑河220kV变电站。线路路径全长22.15km（其中单回路架空线路约21.85km，单回路电缆路径约0.3km）。线路自110kV鲁能升压站向西出线后向南跨过暖儿河，并行 110kV榆庄线向东南架设至大青洼村东侧下钻110kV榆城二回、110kV榆庄线，随后与110kV榆庄线并行架设直至宽城镇姚家漫子，从姚家漫子向东南方向转折，跨越瀑河和出海路至西冰窖村，从西冰窖村开始沿迎宾路架设至转盘处，跨越迎宾路后至瀑河站西北角，再以电缆沟方式敷设至南侧接入间隔处。

表 4-3 路径方案对比情况表

对照项目	方案一（推荐方案）	方案二（对比方案）
线路全长	25.2km	22.15
架空线路长度	25.1km	22.15km
电缆线路长度	0.1km	0.3km
穿越生态保护红线长度	6402.8m	10722m
穿越自然保护区长度	0m	1038m
敏感点数量 (中线 35m 范围)	8	8
并行于现状输电线路长度	7.4km	17.6km

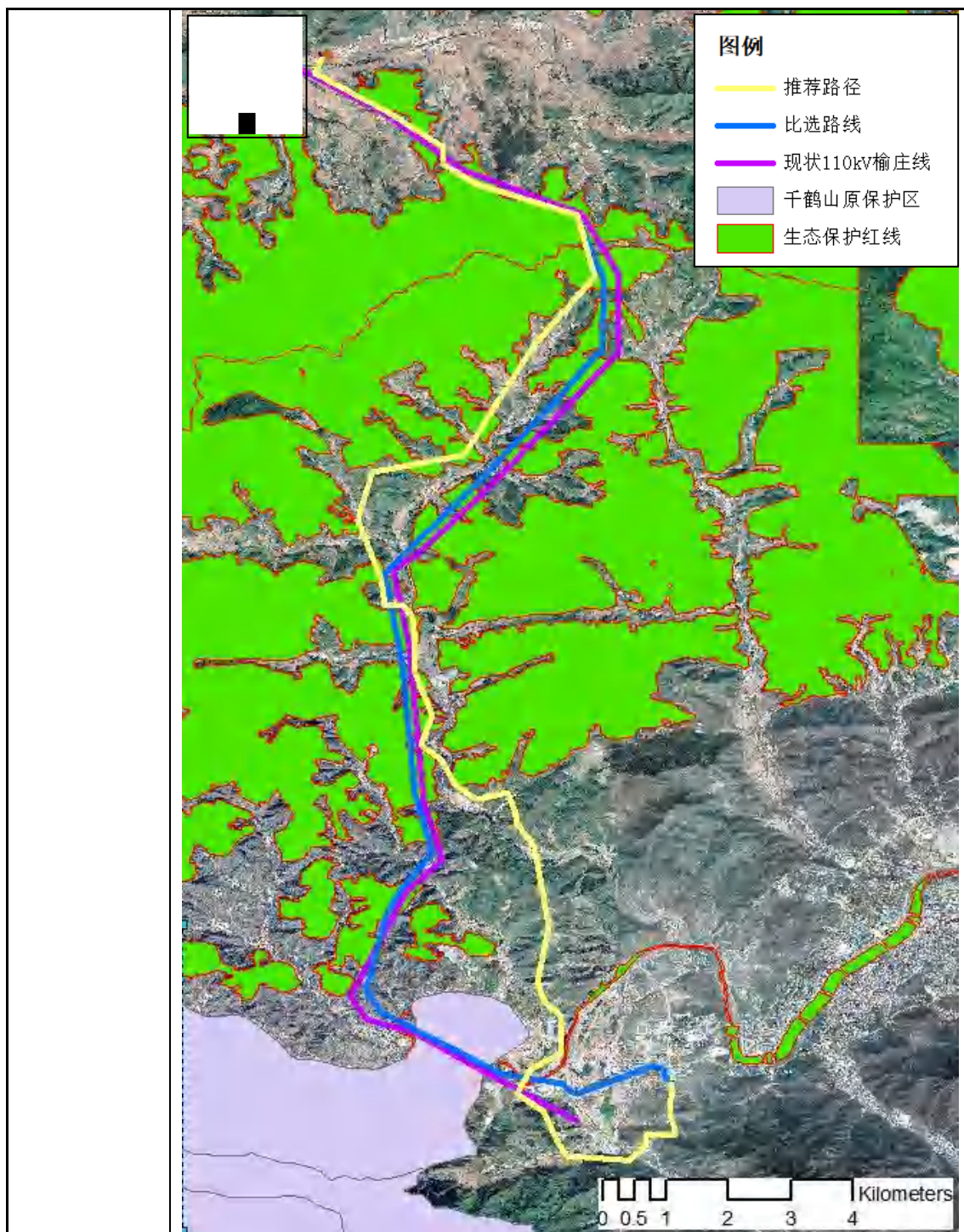


图2-8 路径方案对比图

两方案综合情况对比结果：

- ①方案一比方案二架空线路长约3.0km，线路架设成本略高；
- ②方案二电缆线路长度比方案一长0.2km，电缆敷设成本高于方案一，但有利于降低电缆段电磁影响；
- ③方案一穿越红线长度远低于方案二，有利于降低施工期对水

	源涵养、生物多样性保护型生态保护红线的不利影响； ④方案一不穿越自然保护区，方案二穿越千鹤山自然保护区试验区1038m，将对自然保护区生态环境造成扰动； ⑤方案一和方案二沿线敏感点数量相同； ⑥方案二并行于现状榆庄线输电线路长度比方案一长10.2km，输电线路廊道更为紧密，有利于减少新廊道开辟造成的电磁影响范围。 综合考虑，方案二与方案一相比，总体建设成本差距不明显，方案二可以更好的利用现状输电走廊，但线路沿线涉及的电磁敏感目标数量并未减少；更为重要的是，方案二穿越生态保护红线长度显著增加，且涉及对千鹤山自然保护区试验区的穿越。考虑到对自然保护区和生态保护红线的特殊敏感性，从生态环境保护角度分析，方案一更为优越，适宜作为推荐方案。 （二）生态保护红线 根据《承德县自然资源和规划局关于承德县满杖子乡200兆瓦林光、农光互补项目110千伏送出工程占用生态红线的情况说明》，“项目已列入承德县国土空间规划重点建设项目清单，原则同意该路径方案，工程建设中要严格落实生态保护红线管控范围内有限人为活动相关要求，必须依法依规办理相关手续，方可施工”。根据《宽城满族自治县自然资源和规划局关于满杖子乡200兆瓦林光、农光互补项目110千伏送出工程占用生态红线的情况说明》，“该项目已列入国土空间规划重点建设项目清单，该公司已提供该工程线路路径无法避让生态红线专家论证意见，原则同意该项目路径方案。工程建设过程中要严格落实生态保护红线管控范围内有限人为活动相关要求，塔基占地所涉及现状建设用地要严格程序和规范要求，依法依规办理相关路径手续并经所涉及的乡镇、村和个人同意后，方可施工建设”。因此，本项目所涉及的承德县和宽城满族自治县自然资源和规划局均原则同意本项目路径，项目不可避让生态保护红线，已分别列入两县国土空间规划重点项目清单。 综合自然资源和规划局情况说明，本项目不可避让生态保护红
--	---

线，符合国土空间规划要求。

（三）相关部门意见

承德县自然资源和规划局、承德县交通运输局、河北省承德县人民武装部、承德县满杖子乡人民政府、承德县文物保护管理所、承德县旅游和文化广电局、承德县公安局、承德县水务局、承德县林业和草原局、承德市生态环境局承德县分局、宽城满族自治县自然资源和规划局、河北省宽城满族自治县人民武装部、宽城满族自治县水务局、宽城满族自治县交通运输局、宽城满族自治县化皮溜子镇人民政府、宽城满族自治县宽城镇人民政府、宽城满族自治县公安局、宽城满族自治县林业和草原局、承德市生态环境局宽城满族自治县分局分别针对本项目出具了意见、说明、复函等（详见附件），汇总于下表。

表4-3 相关部门意见汇总表

序号	单位	意见
1	承德县自然资源和规划局	原则同意该路径方案，工程建设中要严格落实生态保护红线管控范围内有限人为活动相关要求，必须依法依规办理相关手续，方可施工”
	承德县交通运输局	同意开展
2	河北省承德县人民武装部	施工时如遇标的物进行避让
3	承德县满杖子乡人民政府	原则同意
4	承德县文物保护管理所	原则同意
5	承德县旅游和文化广电局	同意按所报坐标范围办理
6	承德县公安局	原则同意路径
7	承德县水务局	原则同意路径方案
8	承德县林业和草原局	按程序办理审批手续
9	承德市生态环境局承德县分局	不在饮用水水源保护区范围
10	宽城满族自治县自然资源和规划局	原则同意该项目路径方案。工程建设过程中要严格落实生态保护红线管控范围内有限人为活动相关要求，塔基占地所涉及现状建设用地要严格程序和规范要求，依法依规办理相关路径手续并经所涉及的乡镇、村和个人同意后，方可施工建设。
11	河北省宽城满族自治县人民武装部	施工时如遇标的物进行避让
12	宽城满族自治县水务局	原则同意路径方案

	13	宽城满族自治县交通运输局	原则同意路径方案
	14	宽城满族自治县化皮溜子镇人民政府	将参照宽城县人民政府意见
	15	宽城满族自治县宽城镇人民政府	将参照宽城县人民政府意见
	16	宽城满族自治县公安局	原则同意路径
	17	宽城满族自治县林业和草原局	办理林地审批手续后实施
	18	承德市生态环境局宽城满族自治县分局	不在饮用水水源保护区范围
（四）项目选线合理性结论 根据路径比选结果，项目采用的推荐线路从生态环境保护角度分析更为合理，项目不可避让生态保护红线，综合考虑相关部门意见，本项目工程选线合理。			

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	(一) 施工期生态保护措施 1、植被保护措施 (1) 避让措施 ①合理选线和选择建设地点。工程线路在设计时已尽量避开生态敏感区及林分较好的区域。修建塔基基础应尽量利用自然地势和环境，严格按照施工红线进行施工，尽量减少对林地的破坏，应限定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。 ②输电线路下需要砍伐通道处林木时，应与当地林业部门联系，办理砍伐证明及相关函件。 (2) 减缓措施 ①合理开挖，保留表层土。在林地、灌木较为集中分布的区段设置塔基时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。 ②临时垃圾及时清理。对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾。 (3) 恢复与补偿措施 工程建设对陆生生态的影响主要体现在对陆生植被的影响上。因此施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复措施。 ①植被修复原则 保护原有生态系统的原则：在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以乔木、灌木和灌草丛植被为主体的陆生生态系统。
-------------	---

	保护生物多样性的原则：植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来种的入侵。 ②恢复植物的选择 1) 生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。尽量选用适生性强、生长快、自我繁殖和更新能力强的乡土植物进行植被恢复，同时为提高区域生物多样性，应适当引进新的优良植物，在恢复物种选择时应防止外来入侵种的扩散。 2) 本土植物优先原则：恢复乡土种对生态恢复很重要。乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地的地域特点，植被恢复时选择当地物种。 (4) 管理措施 ①积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。 ②积极采取有效措施预防火灾。在林地分布较为集中的区段，在工程建设期，更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。 ③项目征地前将对征地范围进行详细调查，同时加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作。若在实施过程中发现工程所在位置侵害国家重点保护植物，则必须申报相关主管部门，优先采取由设计对路径或占地范围进行优化调整、避开此区域的措施，若确实无法避让，应根据相关主管部门的要求编制并报批保护植物移栽方案，采取就地保护、就近相似相同生境移栽。
--	--

	2、野生动物保护措施 (1) 避让措施 ①尽量避开沿线植被较好区域，缩短施工时间，降低施工活动对区域动物多样性的影响。 ②提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，尤其在占用水域路段施工时，严禁捕捉两栖类与爬行类野生动物。 ③在跨河架线施工过程中，由于水域及附近两栖爬行类动物活动较频繁，所以要做好施工污水的处理工作，不能随意排放至水体中，并禁止将施工废水直接排入水体。 ④施工材料的堆放要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对动物的生境造成污染。 ⑤施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。 ⑥施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪音辐射。 (2) 减缓措施 ①加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。 ②为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。 ③施工场地应恢复自然植被，确保不发生塌方及水土流失现象。
--	--

	④禁止夜间施工，减少施工区车辆灯光和施工人员照明灯光的持续，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减少对外界的漏光量。 ⑤在条件允许的前提下，建设单位可考虑采用引鸟措施，降低输电工程对鸟类迁徙的影响，可采用在输电线路周围设立模拟杆塔、杆塔适当的位置加装人工鸟巢、线路走廊周围相关位置加装人工鸟巢等措施，改善鸟类迁徙过程中的视觉效果，降低输电线路对鸟类迁徙的干扰。 （3）恢复与补偿措施 对塔基临时施工区以及牵张场、施工临时道路等应尽快地做好植被恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。 （4）管理措施 定期对林地密集区加强跟踪监测，对其中受影响的兽类采取一定的保护措施。施工期间加强临时施工场所的防护，加强施工员工生活污水排放管理，减少水体污染，降低野生动物生境的受污染程度；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。 在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌和警告牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地生态环境，加强对项目区内的生态保护，严格按照规章制度执法，加强施工人员和检修人员野生动物保护和生态环境的保护意识教育；严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为。 3、水土保持措施 （1）水土保持措施总体布局 输电线路塔基施工具有沿线路布点分散及单个塔基开挖弃土量较小的特点，建设过程中应合理组织施工，尽量利用现有田间道路，减少占用临时施工用地。各塔基处因地制宜地设计护坡、护面、挡土墙、绿化等方案，以防止水土流失的现象产生。
--	---

	①塔基防护措施 在主体工程设计中进行路径、塔基类型优化，减少占地及挖填方量。对输电线路塔基区，剥离的表土、临时堆土采取编织袋装土拦挡，并及时恢复植被，有效避免因塔基开挖建设引起的水土流失。 ②塔基弃渣防护措施 塔基回填后，弃渣量很小，弃渣处置采用在塔基征地范围内，升高基础后进行土地整治，恢复植被，并在周围设挡水土埂；对坡度大于 15°塔位的弃渣，采用浆砌石重力式挡渣墙进行拦挡，弃渣表面进行土地整治、恢复植被，在弃渣区上游设挡水土埂或截水沟。 ③临时施工场地防护措施 线路工程临时施工场地包括牵张场地及材料站等区域，施工结束后进行土地整治，尽可能恢复其原有土地使用功能或恢复植被。 本工程水土流失防治措施总体方案详见下表。 表 5-1 水土流失防治措施总体方案表 <table><tr><th>一级区</th><th>二级区</th><th>次级区</th><th>工程防止措施</th><th>环保防止措施</th></tr><tr><td rowspan="4">线路工程区</td><td>塔基区</td><td>塔基施工区</td><td>路径优化设计，塔基类型优化设计，塔基护坡、挡墙及排水设施</td><td>表土剥离、临时拦挡覆盖、土地整治、植物措施</td></tr><tr><td rowspan="3">施工场地区</td><td>牵张场区</td><td>场地优化、施工管理</td><td>土地整治、植物措施</td></tr><tr><td>施工便道</td><td>路线优化，施工管理</td><td>植被恢复，土地平整</td></tr><tr><td>材料区</td><td>场地优化、施工管理</td><td>土地整治、植物措施</td></tr></table> (2) 水土保持措施 ①线路路径优化 从保护生态环境角度出发，线路路径尽量避开林地，减少或避免树木砍伐，减少对水土保持设施的影响，防止水土流失。 线路塔基、塔位尽量避开陡坡和不良地质段，减少基础施工范围和工程量；边坡太陡时，需降基 5m 甚至更多才能满足基础保					一级区	二级区	次级区	工程防止措施	环保防止措施	线路工程区	塔基区	塔基施工区	路径优化设计，塔基类型优化设计，塔基护坡、挡墙及排水设施	表土剥离、临时拦挡覆盖、土地整治、植物措施	施工场地区	牵张场区	场地优化、施工管理	土地整治、植物措施	施工便道	路线优化，施工管理	植被恢复，土地平整	材料区	场地优化、施工管理	土地整治、植物措施
	一级区	二级区	次级区	工程防止措施	环保防止措施																				
	线路工程区	塔基区	塔基施工区	路径优化设计，塔基类型优化设计，塔基护坡、挡墙及排水设施	表土剥离、临时拦挡覆盖、土地整治、植物措施																				
		施工场地区	牵张场区	场地优化、施工管理	土地整治、植物措施																				
			施工便道	路线优化，施工管理	植被恢复，土地平整																				
			材料区	场地优化、施工管理	土地整治、植物措施																				

	护范围要求。避让陡坡，减少基础开挖工程量，减少弃土弃渣。避让不良地质段，避免塔基的不稳定因素，可避免滑坡、崩塌等造成的水土流失。 ②合理确定基面范围 基面范围大小的确定与地质条件、杆塔类型、地基承载力、基础类型等因素有关。主体工程设计中，根据塔型、塔高、地质及可能采取的基础形式确定基面范围，减少开挖面。 ③表土剥离措施 表层土壤是经过熟化过程的土壤，其中的水、肥条件更适合植物生长，剥离的表土在施工过程中单独堆存，并采取临时拦挡、覆盖措施。表土用于植物措施的换土、整地，以保证植物的成活率和生长。 ④土方开挖措施 在施工过程中对土方开挖要统筹考虑，尽量利用原状土，可以减小基础的底板尺寸，因而减少土石开挖量。采取嵌固式基础、插入式基础等，施工可不用模板或少用模板，简化施工工艺。同时塔位原状土未受影响有利于塔基的稳定，并减少对生态环境的不良影响，有显著的经济和环境效益。杜绝重复挖填，开挖的土方要及时回填，减少临时堆土场的堆放量。临时堆土采用临时拦挡、覆盖措施。 ⑤杆塔基面排水 杆塔基面外应设排水沟，使基面排水通畅，有利于基面挖方边坡基础保护范围外临空的土体稳定。开挖排水沟的弃土，不得随意抛在沟边或塔位上方的坡顶；排水沟设施应与降基、基坑开挖等土方工程同步进行，以使排水沟在线路施工过程中就对基面及边坡起保护作用。 ⑥塔基临时堆土及弃渣防护措施 线路沿线塔基区剥离的表土以及临时堆土设置围堰、覆盖等措施。围堰采用编织袋装土堆砌，覆盖采用宽幅纤维布。
--	--

	根据各塔位地形坡度的不同对于塔基弃土、渣采取防护措施。 ⑦平地塔基弃渣处置 平地或坡度很小的塔位，基础回填后，弃渣量很小，弃渣处置采用在塔基征地范围内，升高基础，就地对弃土弃渣，表面整平，外围设土埂，在弃渣面覆盖表土后恢复植被。 ⑧牵张场地 施工过程中一般选择租用较为平坦的荒地作为牵张场，在施工过程中注意对场地进行保护，一般对土地的损坏较小。牵张场属于工程的施工临时租用，施工结束后恢复其原有功能。 ⑨线路工程区土地整治 塔基区土地整治包括临时堆土、弃渣表面的土地整治。土地整治时，应将表土覆盖在表层，根据原土地类型，尽量恢复其原来的土地功能或恢复植被。塔基区土地整治面积包括塔基区占地和临时堆土区。 线路工程临时施工场地包括牵张场地及材料站，施工结束后进行整治，尽可能恢复其原有土地使用功能或恢复植被。 ⑩植物措施 根据本工程沿线自然条件，因地制宜、适树种树、适草种草，营造水土保持植物措施。优先选择低矮乡土树种、草种以及当地使用过的树种、草种，采取乔、灌、草相结合进行布设，加强抚育管理，提高植被的成活率，防治水土流失，改善周边环境。 经采取上述水保措施后，可有效防治水土流失，措施经论证可行。 （二）施工期大气环境保护措施 施工阶段，尤其是施工初期，主要有表土剥离、基础开挖、道路建设、车辆行驶等施工活动和裸露场地风蚀产生扬尘。施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须采用密闭式防尘布进行苫盖，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理堆料，加盖苫布，防止物料裸露，文明施工；对进出施工场地的车
--	--

	辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放苫盖；定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。 施工机械和运输车辆基本都以燃油为主，燃烧尾气中含有CO、THC、NO_x等大气污染物，影响施工区大气环境质量。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 2021 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； 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裸露土地和覆土材料百分之百覆盖，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； ④涉及开挖过程中四周采取洒水、喷雾等降尘措施； ⑤施工现场不设置各类垃圾存放点，就地转运附近垃圾收集点或垃圾填埋场，不得长期堆存，防止扬尘污染，改善施工场地周围环境。 ⑥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。此外，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。 项目施工期应开展环境监理，环境监理单位由建设单位共同组成，由环保相关主管部门进行监督，共同进行施工期的环境监理。 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。本项目各施工场地、牵张场地、塔基施工区等施工场地下风向 PM_{10} 浓度低于《施工场地扬尘排放标准》（DB 13/2934-2019）表 1 扬尘排放浓度限值，即不大于 $0.08mg/m^3$（不包含背景值）。根据调查，本项目开关站周边 100m 范围内不存在居住、办公等声环境保护目标；输电线路沿线分布有少量住户，但距离施工场地、牵张场地较远（距离均在 200m 以上），受本项目施工扬尘影响较小。由于施工期较短，采取措施后可有效抑制扬尘的产生，对周围大气环境影响较小。 （三）施工期水环境保护措施 项目做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨季开挖作业，严禁施工废水随意排放；施工期设立临时简易储水池，将施工废水集中收集，经沉淀处理后上清液用于喷洒抑尘；施工人员居住在施工点附近租住的民房内，不设施工营地，生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。 （四）施工噪声防治措施 项目施工期应选用低噪声施工设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械工作状态良好。项目施工场地周边 200m 范围内无声环境敏感目标，施工噪声环境影响轻微。 （五）施工固体废物治理措施 塔基施工中挖方全部用于回填或塔座基面四周地面平整，无弃渣集中堆存。施工中产生的建筑垃圾运至指定场所处置，并采取挡护、排水等措施进行防护；施工人员生活垃圾集中堆放，运至附近的垃圾转运站。
--	--

运营期生态环境保护措施	（一）运营期生态保护措施 运营期加强架空线路巡查和检查，做好线路沿线维护和运行管理，强化线路检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。 根据项目所在区域的环境特点，运行主管单位应落实如下生态管理责任： ①制定和实施各项生态环境监督管理计划； ②不定期地巡查线路，特别注意环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调； ③协调配合生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。 （二）噪声污染防治措施 架空线路合理选择导线类型，确保导线对地高度。 （三）电磁环境保护措施 电力电缆线路保护区：“地下电缆为电缆线路地面标桩两侧各 0.75m 所形成的两平行线内的区域”。根据以上规定，确定本项目 220kV 地下输电线路地面标桩两侧各 0.75m 所形成的两平行线内的区域为电力电缆线路保护区。 根据《电力设施保护条例》，任何单位或个人在电力电缆线路保护区内，必须遵守下列规定：不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品；不得烧窑、烧荒；不得兴建建筑物、构筑物或种植树木、竹子；不得种植可能危及电力设施安全的植物；地下电缆铺设后，应设立永久性标志，并将地下电缆所在位置书面通知有关部门。 建设单位按照《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》控制架线高度，确保与跨越物留有足够净空距离。在运行过程中，加强线路日常管理和维护，使变压器、线路保持良好的运行状态， 运营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。工频电场、工
-------------	---

	频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值要求；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，满足电场强度控制限值10kV/m，且给出警示和防护指示标志。针对线下实测电场强度超过4kV/m区域，应在线路走廊设置警示标志。 （四）环境监测计划 根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及输变电建设项目环境保护技术要求（HJ1113-2020），并结合本项目行业特点及环境特征，制定本项目建设单位自行监测计划。 表 5-2 环境监测计划表 <table><tr><th>监测要素</th><th>监测因子</th><th>限值</th><th>监测点位</th><th>监测周期</th></tr><tr><td rowspan="2">电磁环境</td><td>工频电场</td><td>4kV/m</td><td rowspan="3">架空线路下方 环境敏感点处、 电缆线路上方</td><td rowspan="3">验收监测一次， 突发环境事件时 进行监测，发生 公众投诉情况时 进行监测</td></tr><tr><td>工频磁场</td><td>100μT</td></tr><tr><td>声环境</td><td>等效连续A 声级</td><td>昼间≤55dB(A) 夜间≤45dB(A)</td></tr></table>	监测要素	监测因子	限值	监测点位	监测周期	电磁环境	工频电场	4kV/m	架空线路下方 环境敏感点处、 电缆线路上方	验收监测一次， 突发环境事件时 进行监测，发生 公众投诉情况时 进行监测	工频磁场	100μT	声环境	等效连续A 声级	昼间≤55dB(A) 夜间≤45dB(A)
监测要素	监测因子	限值	监测点位	监测周期												
电磁环境	工频电场	4kV/m	架空线路下方 环境敏感点处、 电缆线路上方	验收监测一次， 突发环境事件时 进行监测，发生 公众投诉情况时 进行监测												
	工频磁场	100μT														
声环境	等效连续A 声级	昼间≤55dB(A) 夜间≤45dB(A)														
其他	依据《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，2017 年 10 月 1 日实施)、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日发布），建设项目竣工后建设单位应当按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。 本项目委托有环境监理单位承担，建设单位负责监督。在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，需留存建设过程中各项环保措施落实情况过程性记录、生态恢复等环保措施过程性记录等痕迹记录，不得弄虚作假。其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。 根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》，输变电工程竣工环境保护验收调查工作分为两个阶段：															

	验收调查准备阶段；验收调查阶段。			
环保投资	针对本项目施工期、运行期可能产生的环境问题，估算环保投资为 371 万元，主要用于生态补偿、施工期扬尘、噪声污染防治措施、运行期噪声防治措施、电磁防治措施等，具体明细见下表。			
	表 5-3 环保投资估算表			
	序号	项目	环保工程内容	投资额 (万元)
	1	废气	洒水抑尘、苫盖、定期维护车辆等。	50
	2	废水	项目杆塔组立及导线牵张等不产生废水，施工人员租用周边民房，生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。	1
	3	噪声	选用低噪声设备，加强设备维护	5
	4	生态补偿	临时占地植被恢复及耕地恢复、临时拦挡等水土流失防范工程等	260
	5	固体废物	废料清运和平整；垃圾桶等	25
	6	电磁	合理选择和布设导线、绝缘子等	30
	合计			371

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	优化施工方案和布局，永久占地和临时占地避让生态保护红线；占地区表土剥离，单独存放。塔基开挖过程中，严格按设计的基础型式等要求开挖，尽量缩小施工作业范围，材料堆放要有序，注意保护周围的植被；尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏。临时工程恢复植被，等面积生态补偿。	临时工程（含施工便道、物料堆存场、牵张场等）植被恢复。	对恢复植被进行维护，对生态保护设施进行检修维护。	植被成活率、恢复措施效果、植被覆盖率、恢复面积、恢复植被种类。
水生生态	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
地表水环境	做好施工场地周围的拦挡措施，避免雨季开挖作业，严禁施工废水随意排放。施工人员居住在施工点附近租住的民房内，不设施工营地，生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。	施工废水不外排	不涉及	不涉及
地下水及土壤环境	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
声环境	选用低噪声设备，加强设备维护保养。	施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》	不涉及	不涉及

要素 \ 内容	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
		(GB12523-2011)		
振动	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
大气环境	施工现场必须建立现场保洁制度，及时洒水清扫；裸露土地和覆土材料百分之百覆盖，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；涉及开挖过程中四周采取洒水、喷雾等降尘措施。	PM ₁₀ 符合《施工场地扬尘排放标准》(DB 13/2934-2019) 表 1 扬尘排放浓度限值	不涉及	不涉及
固体废物	施工中产生的建筑垃圾运至指定场所处置，并采取挡护、排水等措施进行防护；施工人员生活垃圾集中堆放，委托当地环卫部门清运。	施工场地无固体废物堆存	不涉及	不涉及
电磁环境	不涉及	不涉及	输电线路按规范确保导线对地高度；合理选择导线类型。	工频电场、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值要求；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，满足电场强度控制限值 10kV/m，且给出警示

要素 \ 内容	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
				和防护指示标志。
环境风险	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
环境监测	环境空气、施工噪声监测	PM ₁₀ 符合《施工场地扬尘排放标准》(DB 13/2934-2019) 表 1 扬尘排放浓度限值;施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	电磁环境、声环境	电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应标准限值要求;噪声满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1 类标准要求
其他	/	/	/	/

七、结论

承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程符合“三线一单”控制要求和相关规划要求，在严格执行本报告表要求并认真落实“环境保护措施监督检查清单”各项措施的基础上，对区域环境产生的影响较小，从环境保护角度分析，本项目的建设可行。

承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补
光伏发电项目 110 千伏送出工程
电磁环境影响专题评价
(报审版)

承德升泰环保服务有限公司

编制日期：2023 年 10 月

目 录

第一章 总则	1
1.1 工程概况.....	1
1.1.1 建设背景及项目建设必要性	1
1.1.2 工程组成情况	2
1.1.3 工程主要技术参数	3
1.1.4 路径方案	3
1.1.5 主要建设内容	5
1.2 评价依据.....	10
1.2.1 法律法规	10
1.2.2 标准及规范	10
1.3 评价等级.....	10
1.4 评价范围.....	11
1.5 电磁环境保护目标.....	12
1.6 评价因子.....	14
1.7 评价标准.....	14
第二章 电磁环境现状评价	15
2.1 监测因子.....	15
2.2 检测仪器.....	15
2.3 检测结果	15
第三章 电磁环境影响预测评价	17
3.1 电磁环境影响预测评价的基本内容	17
3.2 输电线路电磁环境影响预测评价.....	17
3.2.1 预测模式	17
3.2.2 典型线位选取	21

3.2.3 预测参数与计算结果	21
3.2.4 输电线路电磁预测评价结论	31
3.3 变电站间隔扩建工程电磁环境影响预测评价	32
3.3.1 类比对象的选择	32
3.3.2 类比变电站监测结果	33
3.3.3 瀑河变电站类比预测结论	34
第五章 电磁环境管理与监测计划	36
5.1 电磁环境管理	36
5.2 电磁环境监测计划	36
第六章 电磁评价结论	37

第一章 总则

1.1 工程概况

1.1.1 建设背景及项目建设必要性

近年来，我国以风电、光伏发电为代表的新能源发展成效显著，“十四五”规划提出全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，因地制宜发展其他可再生能源。

承德地区光能资源丰富，适宜建设光伏发电场，为贯彻国家能源发展战略，落实对可再生资源的开发利用，承德鲁能新能源有限公司投资建设承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目，该项目于 2022 年 6 月 16 日由承德市生态环境局承德县分局审批通过，批复文号为“承县环审[2022]12 号”。总装机容量约为 200MW/226MWp，选用 338660 块 670Wp/块单晶硅光伏组件、666 台 300kW 组串式逆变器、27 台 3300kVA 升压变压器、3 台 2100kVA 升压变压器、435 台 3000kVA 升压变压器，每个升压变压器为一个方阵，共 65 个方阵，阵列区每台箱变设置一座 2m³ 事故油池；土地综合利用开发方式为“农光、林光”互补形式。采用 8 回集电线路输送方案。集电线路以架空线为主、电缆为辅的原则设计。升压站外终端塔至各厂区箱变采用架空方案。光伏厂区箱变至集电线路杆塔及升压站外终端塔至 35kV 开关柜采用电缆直埋连接；储能站装机容量为 30MW/60MWh。

由于该环评未包括辐射环境影响，根据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》的有关规定，其满杖子 110kV 升压站建设属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程其他（100 千伏以下除外）”，故单独组织编制升压站辐射类环境影响报告表。《承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目 110kV 升压站工程环境影响报告表》于 2023 年 10 月 27 日取得承德市行政审批局批复，批复意见文号“承审批[2023]405 号”。升压站尚处于建设过程中，预计于 2023 年底前建成。根据升压站环评文件，升压站内建设 2 台 100MVA 双绕组有载调压变压器，110kV 采用单母线接线，本期设计 1 回 110kV 出线及 2 回 110kV 主变进线和 1 回 PT 间隔，110kV 配电装置主接线按单母线接线设计。

该项目的建设有利于提高电能质量，太阳能发电可替代部分一次能源，优化能源结构，开发利用太阳能资源不仅可以提供新的电源，更重要的是能够减少二氧化碳和其它有害气体的排放，环境效益突出。同时，光伏发电项目可以推动当地经济和社会发展，有助于当地产业结构的调整和经济建设，满足区域经济发展的需要，具有良好的社会效益和经济效益。

为保证该光伏发电项目的并网，需配套建设输电线路。鲁能升压站以 1 回 110kV 线路接入瀑河 220kV 变电站，即本项目拟建输电线路。项目于 2023 年 1 月 30 日取得国网冀北电力有限公司接入系统方案通知（冀北电发展[2023]39 号），于 2023 年 3 月 24 日取得承德市行政审批局核准批复（承审批核字[2023]11 号），该项目于 2023 年 5 月 5 日取得国网冀北电力有限公司承德供电公司经济技术研究所初步设计审查意见。

1.1.2 工程组成情况

工程组成情况如下表所示。

表 1-1 项目工程组成情况表

类别	名称	工程建设内容
主体工程	110kV 输电线路	起点为鲁能 110kV 升压站 110kV 间隔，终点为瀑河 220kV 变电站 110kV 侧东起第四出线间隔，线路总长度约 25.2km，其中单回路架空线路 25.1km，单回路电缆长度 0.1km。新建杆塔 99 基，其中单回耐张铁塔 47 基（电缆终端塔 2 基），单回直线铁塔 52 基。
	瀑河 220kV 变电站间隔扩建	110kV 配电装置扩建出线间隔 1 回，配电装置继续采用户外中型常规布置方案，110kV 设备选用瓷柱式高压 SF ₆ 断路器，隔离开关选用 GW4-126 型和 GW22-126 型，主刀、地刀均配置电动操作机构（可手动），110kV 电流互感器选用常规油浸式电流互感器，电压互感器选用常规电容式电压互感器。
临时工程	施工场地	沿输电线路布设，施工场地只用于机械和物料停放，不设机械维修。塔基施工临时材料堆放等每基占地约 60m ² ，塔基临时占地合计 5940m ² 。
	施工营地	本项目不设施工营地，租住当地居民民房作为临时施工驻地。
	牵张场	工程所用直线塔或耐张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，共设置牵张场地 7 处，场地面积一般为 1000m ² ，牵张场占地合计 7000m ² 。临时占地采取一次性补偿措施，施工结束后立即恢复原使用功能。

类别	名称	工程建设内容
环保工程	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。
	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	废气： 项目施工过程中无显著大气污染物产生，施工车辆采取蓬布遮盖等密封措施，运输车辆在驶出施工工地前必须将沙泥清除干净。 废水： 项目杆塔组立及导线牵张等不产生废水，施工人员租用周边民房，生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。 噪声： 采用低噪声施工设备，夜间不作业。 固废： 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，临时暂存采取挡护、排水等措施进行防护；施工人员生活垃圾集中堆放，运至附近的垃圾中转站，委托当地环卫部门清运。
	运营期	项目为输电线路工程，运营期无显著环境影响。

1.1.3 工程主要技术参数

工程主要技术参数如下表所示。

表 1-2 主要工程量单公里指标表

铁塔数量		总基数：99 基	
		其中单回耐张铁塔 68 基(电缆终端塔 2 基)，单回直线铁塔 40 基，	
导线	2×JL3/G1A-300/40	190.3t	7.58t/km
铁塔钢材		1144.79t	45.61t/km
基础钢材	HPB300、HRB400、35#	228.41t	9.1t/km
现浇混凝土	C30、C25	2397.65m ³	95.52m ³ /km
地脚螺栓	35#	57.1t	2.27t/km

1.1.4 路径方案

项目于 2023 年 1 月 30 日取得国网冀北电力有限公司接入系统方案通知（冀北电发展[2023]39 号），通过 1 回 110kV 线路接至瀑河站 110kV 母线，线路长度约为 25.2km。导线型号选取 2×JL/J1A-300mm² 导线，单回线路最大输送容量为 246MVA（35℃）。

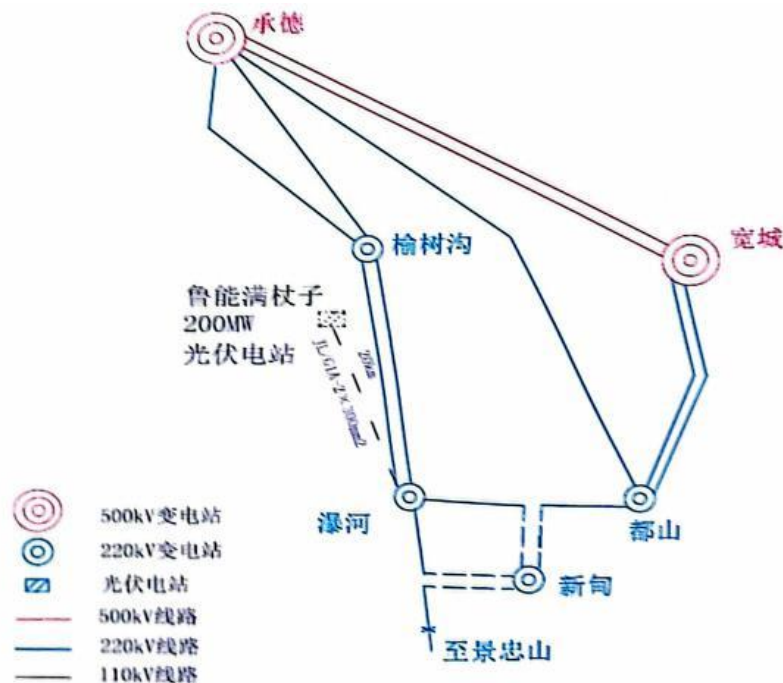


图 1-1 项目接入系统方案示意图

本线路工程起自 110kV 鲁能升压站，止于瀑河 220kV 变电站。线路基本呈自北向南走向。线路位于河北承德市承德县及宽城满族自治县境内，全线属中山地貌，地势高差起伏较大，海拔高度在 200~900m 间。线路路径全长 25.2km（其中单回路架空线路约 25.1km，单回路电缆路径约 0.1km），航空距离 16.79km，曲折系数 1.5。

线路自 110kV 鲁能升压站向西出线后向南跨过暖儿河，并行 110kV 榆庄线向东南架设至大青洼村东侧下钻 110kV 榆城二回、110kV 榆庄线继续并行 110kV 榆庄线至西地村西侧，后右转沿老石家庄村西侧向西南架设至小前坡峪村西侧，后右转沿庙西沟西侧、向北架设至葛条洼西侧，后左转下钻 110kV 榆庄线架设至于杖子村北侧，随后沿于杖子村东侧、料北沟东侧穿过河北庄村至马架沟门村东侧，后继续向南架设跨越瀑河后向东南方向架设至老任家村东侧，在老任家村东南方向设立转角向东侧架线老任家村东南侧后向北侧架线跨越 S251 省道后继续向北侧架线至东冰窑村东侧设立电缆终端塔，下电缆钻越 110kV 河碾线后上电缆终端塔架空进站。

工程线路主要拐点坐标如下表所示。

表 1-3 工程线路主要拐点坐标表（部分转角塔）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
J1	39618100.91	4512095.219	J25	39621123.41	4498237.992
J2	39618050.97	4511844.15	J26	39620987.35	4497332.419
J3	39619220.04	4511024.431	J27	39621085.15	4497029.214
J4	39619637.32	4510674.209	J28	39621304.24	4496796.211
J5	39619622.67	4510430.252	J29	39621287.04	4496192.3
J6	39620037.12	4510118.143	J30	39621231.03	4496145.208
J7	39621290.78	4509618.61	J31	39620927.71	4495941.553
J8	39621509.11	4508635.375	J32	39620830.16	4495513.618
J9	39620799.29	4507554.458	J33	39621093.03	4495286.234
J10	39619967.08	4505780.708	J34	39621295.01	4494746.221
J11	39618849.71	4505468.383	J35	39621465.47	4494462.376
J12	39618682.96	4504716.691	J36	39621668.98	4494214.231
J13	39618987.23	4503764.565	J37	39621904.7	4494165.047
J14	39619034.73	4503334.203	J38	39621982.79	4494168.708
J15	39619644.89	4501598.052	J39	39622154.36	4494484.951
J16	39619518.44	4501105.607	J40	39622368.7	4494741.717
J17	39619772.23	4500877.889	J41	39622350.25	4494896.941
J19	39619942.68	4500470.666	J42	39622423.64	4494937.474
J20	39620207.19	4500256.243	J43	39622694.2	4494923.449
J21	39620585.74	4500373.797	J44	39622726.72	4495018.134
J22	39620657.81	4500254.894	J45	39622649.65	4495256.412
J23	39620710.53	4499873.19	J46	39622672.2	4495735.877
坐标系：CGCS2000；中央子午线为 117°，3°带成果					

1.1.5 主要内容

(1) 杆塔

新建杆塔 99 基，其中单回耐张铁塔 47 基（电缆终端塔 2 基），单回直线铁塔 52 基。单回路直线塔采用 110-FC21D-ZM2、110-FC21D-ZM3、110-FC21D-ZMCK、220-GC21D-ZMC4 塔型；单回路转角杆塔选择 110-FC21D-J1、110-FC21D-J2、110-FC21D-J3、110-FC21D-J4、110-FC21D-DJ 塔型；单回路终端杆塔选择单回路终端塔采用 110-FC21D-DJ 塔型。具体如下表所示。

表 1-4 工程线路拐点坐标表

编号	杆塔型号	塔全高 (m)	呼称高 (m)	水平档距 (m)	数量 (基)
1	110-FC21D-ZM2	32.9	27	400	7
2	110-FC21D-ZM3	35.9	30	500	12
3	110-FC21D-ZM3	41.9	36	500	21
4	110-FC21D-ZMK	53.9	48	400	9

编号	杆塔型号	塔全高 (m)	呼称高 (m)	水平档距 (m)	数量 (基)
5	220-GC21D-ZMC4	46.5	39	850	3
6	110-FC21D-J1	30.5	24	400	13
7	110-FC21D-J2	27.5	21	400	6
8	110-FC21D-J3	30.5	24	400	9
9	110-FC21D-J4	27.5	21	400	8
10	110-FC21D-DJ	27.5	21	400	11

铁塔材料为 Q355B 钢、Q235B 钢和 Q420B 钢，铁塔采用等肢角钢。铁塔自地面以上 10 米范围内的螺栓均采用防卸螺栓，10 米以上所有螺栓均采用防松螺母防松。

(2) 导线、地线

①导线

本工程新建架空线路每相导线采用两根标称截面为 300mm^2 的钢芯铝绞线，导线型号为用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线。

导线机械物理参数如下表所示。

表 1-5 导线机械物理参数一览表

名称	单位	参数
型号	/	JL3/G1A-300/40
钢股×直径+铝股×直径	mm	7×2.66+24×3.99
铝截面	mm^2	300.09
钢截面	mm^2	38.90
总截面	mm^2	338.99
外径	mm	23.9
分裂间距	mm	400
膨胀系数	$1/^\circ\text{C}$	19.4×10^{-6}
计算拉断力	kN	≥ 92.36

②地线

本工程全线架设双地线，根据系统通信规划，新建架空线路两侧均为 24 芯 OPGW 光缆，型号为 OPGW-13-100-1。导线机械物理参数如下表所示。

表 1-6 地线机械物理参数一览表

名称	单位	指标
型号	/	OPGW-13-100-1
截面面积	mm^2	100
直径	mm	13.2

(3) 电缆

自东冰窖村东侧新建 110kV 电缆终端塔引下，至瀑河 220kV 变电站 110kV 间隔侧电缆终端塔转架空进瀑河站架构，全长 0.1km，电缆型号为 ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×1600mm²。采用三层共挤干式交联工艺的交联聚乙烯绝缘电力电缆。电缆沟平均埋深 1.5m。

(4) 主要交叉跨越

线路主要交叉跨越情况如下表所示。

表 1-7 线路主要交叉跨越情况表

序号	名称	次数	备注
1	220kV 单回线路	1	下钻
2	110kV 单回线路	5	下钻
3	35kV 电力线路	4	跨越
4	35kV 电力线路	21	跨越
5	通信线	23	跨越
6	河流	2	跨越
7	省道	2	跨越

(5) 瀑河 220kV 变电站间隔扩建

瀑河 220kV 变电站 110kV 规划出线 8 回，现状已建设完成 7 回出线。本工程新建鲁能升压站—瀑河 220kV 站 110kV 线路，瀑河 220kV 变电站 110kV 配电装置扩建出线间隔 1 回，占用东起第 5 个间隔。本次扩建 110kV 配电装置相应间隔设备支架及基础，在站区围墙内预留位置进行，不需要另行征地，无新增构筑物。



图 1-2 瀑河站扩建间隔位置图

本期 110kV 配电装置继续采用户外中型常规布置方案，110kV 设备选用瓷柱式高压 SF6 断路器，隔离开关选用 GW4-126 型和 GW22-126 型，主刀、地刀均配置电动操作机构（可手动），110kV 电流互感器选用常规油浸式电流互感器，电压互感器选用常规电容式电压互感器。

（6）进出线情况

①出线

线路由新建鲁能 110kV 升压站出线，升压站 110kV 出线向西，35kV 出线向东。110kV 规划出线 1 回，本期出线 1 回。

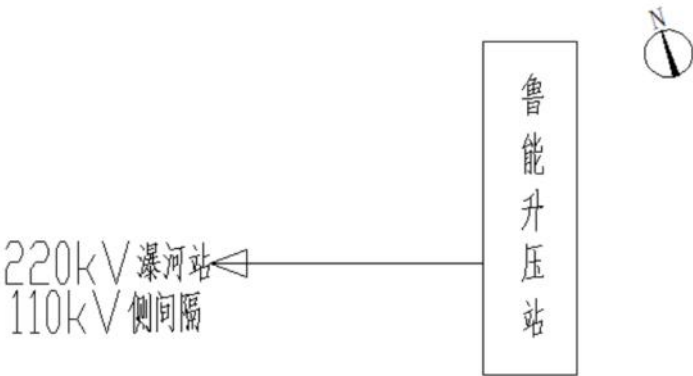


图 1-3 鲁能升压站出线示意图

②进线

220kV 瀑河站 220kV 出线向北，110kV 出线向南。110kV 规划出线 8 回，已建成 7 回，本工程占用 110kV 瀑河站变电站 110kV 侧东起第四出线间隔，本工程建成后间隔排列见下图：

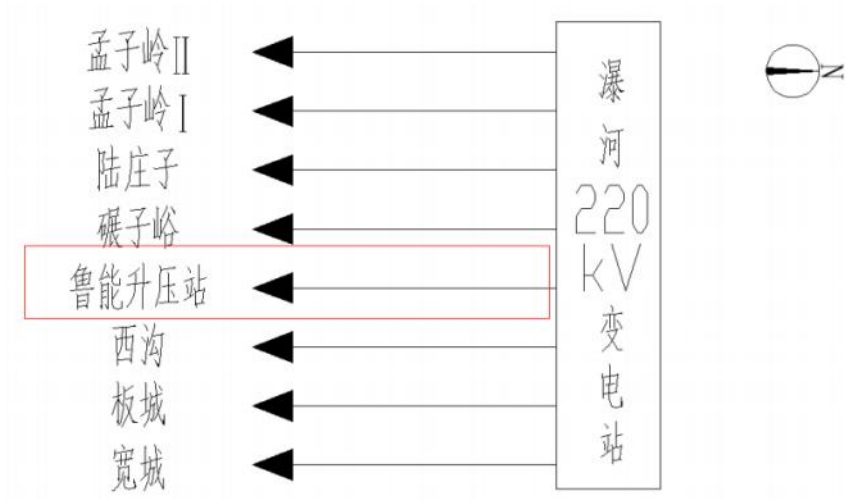


图 1-4 瀑河站进线示意图

（7）公用工程

①供电

项目由鲁能升压站出线供电，输电进入瀑河变电站。

②供水、排水

项目运营不用水，不涉及供水工程和排水工程。

③供暖

项目为输电线路工程，不涉及供暖。

（8）关联工程

本项目关联工程主要包括鲁能升压站和瀑河变电站。

①鲁能升压站

《承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目 110kV 升压站工程环境影响报告表》于 2023 年 10 月 27 日取得承德市行政审批局批复，批复意见文号“承审批[2023]405 号”。升压站内建设 2 台 100MVA 双绕组有载调压变压器，110kV 采用单母线接线，本期设计 1 回 110kV 出线及 2 回 110kV 主变进线和 1 回 PT 间隔，110kV 配电装置主接线按单母线接线设计。升压站尚处于建设过程中，预计于 2023 年底前建成。

②瀑河 220kV 变电站

瀑河 220kV 变电站位于承德市宽城满族自治县民族西街与迎宾环岛交叉口，于 2005 年建设，2006 年投产 5 月。

瀑河 220kV 变电站现有主变规模 $2 \times 120 + 1 \times 180$ MVA，电压等级 220/110/35kV。220kV 侧采用双母线接线型式，规划出线 4 回，现有出线 4 回，分别为至榆树沟 2 回、都山 1 回、景忠山 1 回，基本无扩建条件；110kV 侧采用双母线接线型式，规划出线 8 回，现有出线 7 回，分别为至孟子岭 2 回、陆庄子 1 回、碾子峪 1 回、西沟 1 回、板城 1 回、宽城 1 回，备用间隔 1 回。变电站供电负荷约为 280MW。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日实施)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日实施)
- (3) 《中华人民共和国电力法》(2018 年 12 月 29 日修正并实施)
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院 682 号令)
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》
- (6) 《电力设施保护条例》(2011 年 1 月 8 日)
- (7) 《电力设施保护条例实施细则》(2011 年 6 月 30 日)
- (8) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》(环办[2012]131 号)
- (9) 《河北省辐射污染防治条例》(2020 年 7 月 30 日)

1.2.2 标准及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)
- (5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)
- (7) 《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)

1.3 评价等级

本项目建设内容主要为输电线路工程及瀑河 220kV 变电站间隔扩建工程，项目新建单回 110kV 线路的架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内存在电磁环境敏感目标。本项目不涉及 500kV 电压等级设备及输电线路，参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)，评价工作等级具体见表 1-8，本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

表 1-8 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
	110kV	输电线路	1、 地下电缆 2、 边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020），110kV 输电线路电磁环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围，地下电缆以两侧外延 5m 作为评价范围。本项目输电线路各杆塔最大横担半宽为 4.2m，评价考虑不利因素，设定评价范围为中心线两侧各 35m 区域，可涵盖边导线外 30m 全部范围；此外，地下电缆管沟宽度为 1.2m，评价范围为管廊两侧边缘外延 5m 范围，即以中心线外延 5.6m 范围。经合计，项目电磁评价范围面积总面积为 1.7682km²，其中架空线路评价范围面积为 1.757km²，地下电缆评价范围面积为 0.0112km²。



图 1-5 电磁环境评价范围图

1.5 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

本项目输电线路沿线环境保护目标如下表所示。

表 1-9 电磁环境保护目标表

序号	名称	功能	方位	距中心线距离	高度/层数
E1	柳树底村树林养殖场	工作	西	22m	2.5m/1F
E2	河北庄村民房	居住	西	33m	3.0m/1F
E3	新凯建筑租赁厂房	工作	西	25m	4.0m/1F
E4	三异井村民房	居住	东南	35m	2.8m/1F
E5	曹家沟南新建别墅	居住	东	35m	10m/3F
E6	曹家沟南厂房（彩钢房）	工作	线下	0m	2.5m/1F
E7	曹家沟民房	居住	西	22m	2.5m/1F
E8	东冰窖村民房	居住	东	12m	2.0m/1F

敏感点与输电线路位置关系情况如下表所示。

表 1-10 电磁环境保护目标与输电线路相对位置表

	
E1: 柳树底村树林养殖场	E2: 河北庄村民房
	
E3: 新凯建筑租赁厂房	E4: 三异井村民房

	
E5: 曹家沟南新建别墅	E6: 曹家沟南厂房（彩钢房）
	
E7: 曹家沟民房	E8: 东冰窖村民房

1.6 评价因子

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

1.7 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值执行，本工程频率为 0.05kHz，因此工频电场强度执行 4000V/m 的公众曝露控制限值的要求，工频磁感应强度执行 100 μT 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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

第二章 电磁环境现状评价

项目电磁环境现状调查由河北省华川检测检验技术服务有限公司开展，河北省华川检测检验技术服务有限公司于 2023 年 4 月 7 日-8 日对本项目输电线路沿线不同地段的工频电场、工频磁场进行现状监测，于 2023 年 4 月 28 日出具检测报告[HBHC 检字(2023)第 226 号]，详见附件。

2.1 监测因子

电磁环境现状监测因子为工频电场、工频磁场。

2.2 检测仪器

仪器型号：EHP-50F/NBM-550

仪器编号：HCIE-01

测量范围：100mV/m~100kV/m（电场）、0.3nT~10mT（磁场）

频率响应范围：1Hz~100kHz

校准有效期至：2024 年 2 月 19 日

2.3 检测结果

工频电磁、工频磁场检测结果如表 2-1 所示。

表 2-1 工频电磁场检测数据表

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	柳树底村现状 110kV 榆城二回线路线下民房	1.556	0.0459
2	柳树底村树林养殖场	0.185	0.0121
3	110kV 榆庄线和 110kV 榆城二回线路交叉点	51.71	0.0185
4	河北庄村民房	0.205	0.0113
5	新凯建筑租赁厂房	0.812	0.0117
6	三昇井村民房	35.17	0.0234
7	曹家沟南新建别墅（三层）	45.57	0.0308
8	曹家沟南一层彩钢房	80.46	0.0653
9	曹家沟民房	26.35	0.1266

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
10	东冰窖村民房	5.563	0.0724
11	瀑河 220kV 变电站北侧厂界外 5m	312.7	0.1508
12	瀑河 220kV 变电站西侧厂界外 5m	167.6	2.335
13	瀑河 220kV 变电站南侧厂界外 5m	550.8	3.732
14	瀑河 220kV 变电站东侧断面 4m	14.90	0.0874
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 5m	21.57	0.0847
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 10m	17.39	0.0806
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 15m	14.91	0.0753
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 20m	11.65	0.0765
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 25m	10.01	0.0675
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 30m	8.760	0.0602
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 35m	7.411	0.0560
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 40m	6.881	0.0510
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 45m	6.507	0.0427
	瀑河 220kV 变电站东侧断面 50m	5.125	0.0373

根据检测结果，各监测点位工频电场强度低于 4000V/m 的公众曝露控制限值的要求，工频磁感应强度低于 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求，符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值。

第三章 电磁环境影响预测评价

3.1 电磁环境影响预测评价的基本内容

根据本项目工程内容,参照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2020),本工程电磁环境影响评价工作等级确定为二级。导则中有关输电线路电磁环境影响评价(二级评价)的预测评价部分基本要求如下:

对于输电线路,电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式,输电线路为地下电缆时,可采用类比监测的方式;对于变电站,电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

3.2 输电线路电磁环境影响预测评价

3.2.1 预测模式

本项目架空线路的工频电场、工频磁感应强度影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行,电缆线路通过类比法进行分析,瀑河变电站间隔扩建采用类比法进行分析。

(1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

①单位长度导线等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷,由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ,所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷,可写出下列矩阵方程:

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

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;

$[\lambda]$ ---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：

$$U_A = (133.4 + j0)(kV)$$

$$U_B = (-66.6 + j115.6)(kV)$$

$$U_C = (-66.6 - j115.6)(kV)$$

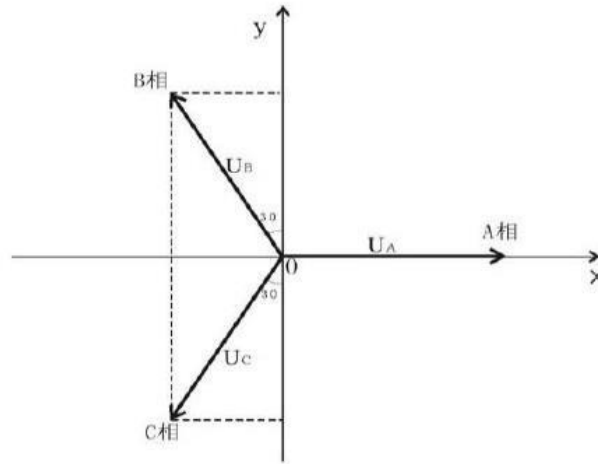


图 3-1 对地电压计算图

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：

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

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

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

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

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。

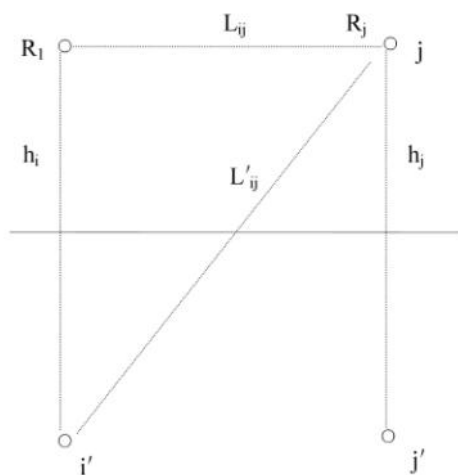


图 3-2 电位系数计算图

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 Ex 和 Ey 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_i ---导线 i 的坐标 ($i=1,2,\dots,m$)；

m ---导线数目；

L_i , L'_i ---分别为导线 i 及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：

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

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

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：

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

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

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

在地面处 ($y=0$ 时) 电场强度的水平分量取 $E_x=0$ 。

(2) 输电线路下空间工频磁场强度的计算

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：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \dots\dots\dots (17)$$

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（ $\mu_0=4\pi\times10^{-7}\text{H/m}$ ）。

3.2.2 典型线位选取

本项目线路总长度约 25.2km，其中单回路架空线路 25.1km，单回路电缆长度 0.1km，项目沿线涉及电磁环境保护目标 8 处。

根据上述情况，评价选取典型线位和杆塔进行预测，具体如下：

- （1）根据本项目杆塔使用情况，按照保守原则选择全部塔型中横担最宽的 110-FC21D-J4 杆塔作为电磁环境影响最大的塔型作为典型线位；
- （2）针对电磁环境保护目标，结合相对位置和建筑高度进行电磁预测；
- （3）针对电缆线路，采用类比同类型电缆项目实测数据进行分析。

3.2.3 预测参数与计算结果

（1）最宽横担杆塔线位

①典型塔杆的选取

预测杆塔型式的选取主要应根据临近电磁环境敏感目标处杆塔的代表性、数量及电磁环境的影响程度及范围等几个方面考虑。针对一般线位，环评按照保守原则选择横担最宽的 110-FC21D-J4 杆塔作为电磁环境影响最大的塔型，理论计算塔型如图 3-3 所示。

本项目为三相双分裂导线，分裂导线最大持续电流 603.5A。

计算参数如下表所示。

表 3-1 最宽横担塔型计算参数表

回路	单回路
电压等级	110kV
杆塔类型	110-FC21D-J4
导线型号	2×JL3/G1A-300/40
导线直径（mm）	23.9
导线分裂数	2 分裂
分裂间距（m）	0.400
最大持续电流（A）	603.5
水平相距（距塔中心 m）、导线弧垂对地距离（m）	（-4.2， 7.0） / （0.6， 10.5） / （3.5， 7.0）
	（-4.2， 6.0） / （0.6， 9.5） / （3.5， 6.0）
计算点高度（m）	1.5

③计算结果

最宽横担塔型线位两侧评价范围内的工频电场、工频磁感应强度影响程度如下表所示。

表 3-2 最宽横担塔型线位电磁预测结果表

至杆塔中央连线水平距离 (m)	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（μT）	
	7.0m线高	6.0m线高	7.0m线高	6.0m线高
-50	0.036	0.034	4.203	4.214
-45	0.045	0.043	4.673	4.687
-40	0.059	0.055	5.261	5.280
-35	0.080	0.074	6.018	6.046
-34	0.086	0.079	6.196	6.227
-33	0.092	0.085	6.385	6.419
-32	0.099	0.091	6.586	6.623
-31	0.107	0.098	6.799	6.840
-30	0.116	0.106	7.027	7.073
-29	0.126	0.115	7.271	7.321
-28	0.137	0.125	7.532	7.588
-27	0.150	0.137	7.812	7.875

至杆塔中央连 线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	7.0m线高	6.0m线高	7.0m线高	6.0m线高
-26	0.165	0.150	8.114	8.184
-25	0.183	0.166	8.440	8.519
-24	0.203	0.184	8.792	8.882
-23	0.226	0.205	9.175	9.277
-22	0.254	0.230	9.591	9.709
-21	0.286	0.259	10.046	10.183
-20	0.324	0.294	10.545	10.705
-19	0.370	0.337	11.094	11.283
-18	0.425	0.389	11.701	11.925
-17	0.491	0.452	12.374	12.642
-16	0.572	0.531	13.122	13.449
-15	0.670	0.628	13.958	14.360
-14	0.789	0.750	14.895	15.396
-13	0.934	0.904	15.946	16.578
-12	1.110	1.097	17.124	17.934
-11	1.321	1.340	18.438	19.492
-10	1.569	1.641	19.887	21.272
-9	1.850	2.008	21.450	23.279
-8	2.149	2.432	23.064	25.464
-7	2.433	2.881	24.607	27.673
-6	2.648	3.276	25.889	29.581
-5	2.727	3.491	26.695	30.711
-4	2.616	3.406	26.893	30.678
-3	2.314	2.997	26.558	29.583
-2	1.893	2.387	25.984	28.079
-1	1.513	1.826	25.534	26.979
0	1.404	1.674	25.467	26.819
1	1.646	2.056	25.820	27.674
2	2.040	2.647	26.394	29.136
3	2.376	3.125	26.838	30.440
4	2.545	3.311	26.819	30.831

至杆塔中央连 线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	7.0m线高	6.0m线高	7.0m线高	6.0m线高
5	2.522	3.181	26.190	30.025
6	2.347	2.835	25.029	28.297
7	2.086	2.405	23.542	26.136
8	1.798	1.983	21.933	23.920
9	1.523	1.615	20.346	21.851
10	1.278	1.312	18.859	20.002
11	1.070	1.070	17.503	18.379
12	0.897	0.878	16.285	16.966
13	0.756	0.728	15.198	15.734
14	0.641	0.610	14.228	14.657
15	0.547	0.517	13.363	13.710
16	0.471	0.442	12.590	12.874
17	0.408	0.382	11.895	12.132
18	0.357	0.333	11.270	11.468
19	0.314	0.293	10.704	10.872
20	0.278	0.259	10.191	10.334
21	0.248	0.231	9.723	9.847
22	0.222	0.208	9.296	9.403
23	0.200	0.188	8.904	8.997
24	0.182	0.170	8.542	8.625
25	0.165	0.156	8.209	8.282
26	0.151	0.143	7.901	7.965
27	0.139	0.131	7.614	7.672
28	0.128	0.121	7.347	7.399
29	0.118	0.112	7.099	7.145
30	0.109	0.104	6.866	6.908
31	0.102	0.097	6.648	6.687
32	0.095	0.091	6.444	6.479
33	0.089	0.085	6.251	6.283
34	0.083	0.080	6.070	6.099
35	0.078	0.075	5.899	5.926

至杆塔中央连 线水平距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
	7.0m线高	6.0m线高	7.0m线高	6.0m线高
40	0.058	0.056	5.170	5.188
45	0.046	0.044	4.601	4.614
50	0.036	0.035	4.145	4.155

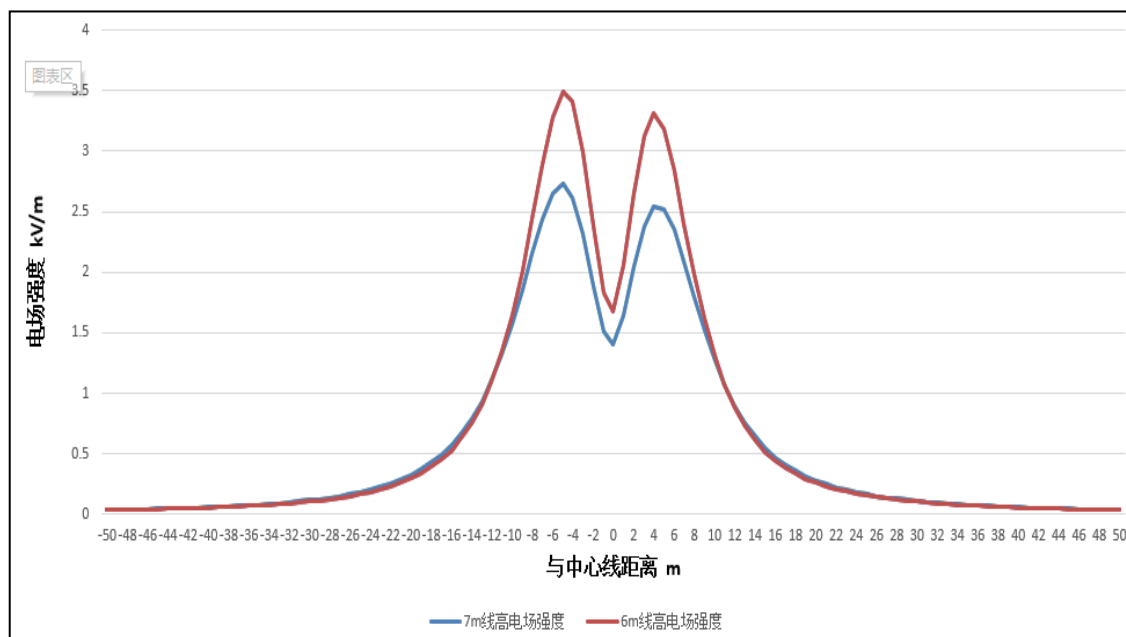


图 3-4 最宽横担线位工频电场预测结果图

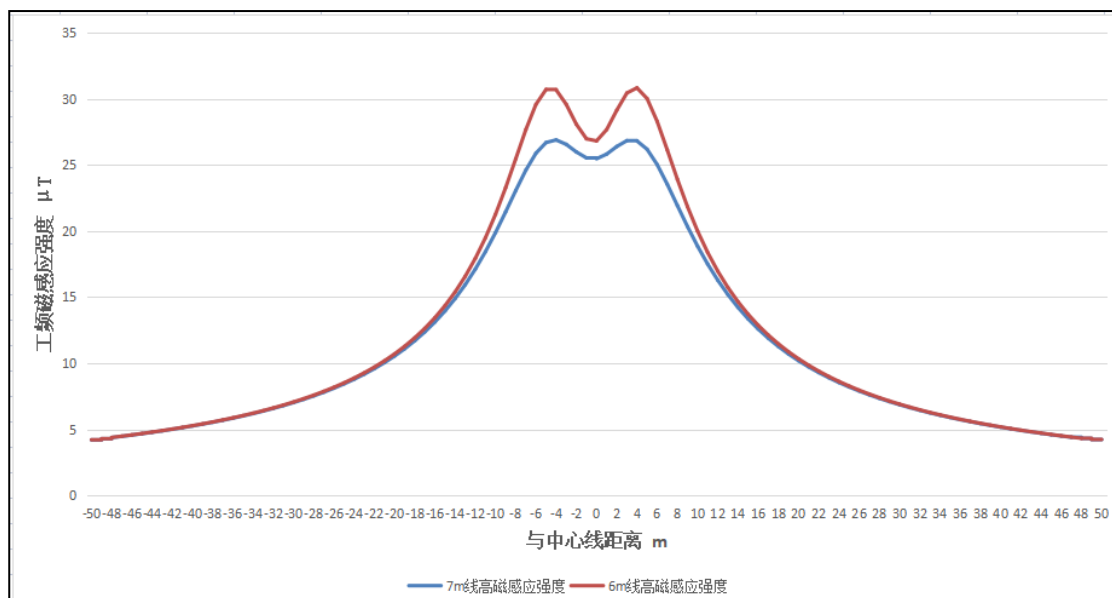


图 3-5 最宽横担线位工频磁感应强度预测结果图

根据最宽横担塔型线位预测结果，导线对地最小高度按设计要求为 7.0m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 2.727kV/m、工频磁感应强度最大值为 26.893 μ T，电磁环境影响预测结果符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求；导线对地最小高度按设计要求为 6.0m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.491kV/m、工频磁感应强度最大值为 30.831 μ T，电磁环境影响预测结果符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求。

（2）环境保护目标电磁影响预测

①单层建筑保护目标电磁影响预测

按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中生活、学习、工作等场所路径段对地最低垂高为 7.0m，单层建筑线下预测高度以 1.5m 计，得出各敏感点预测结果如下表。

表 3-3 单层建筑环境保护目标电磁预测结果表

序号	名称	功能	方位	距中心线距离	高度/层数	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μ T)
E1	柳树底村树林养殖场	工作	西	22m	2.5m/1F	0.249	9.591
E2	河北庄村民房	居住	西	33m	3.0m/1F	0.091	6.385
E3	新凯建筑租赁厂房	工作	西	25m	4.0m/1F	0.180	8.440
E4	三异井村民房	居住	东南	35m	2.8m/1F	0.079	6.018
E6	曹家沟南厂房（彩钢房）	工作	线下	0m	2.5m/1F	1.317	25.467
E7	曹家沟民房	居住	西	22m	2.5m/1F	0.249	9.591
E8	东冰窖村民房	居住	东	12m	2.0m/1F	1.072	17.124

根据上表预测结果，项目单回线路对单层建筑敏感点电磁影响均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）居民区、工厂 4kV/m、100 μ T 的控制限值要求。同时，曹家沟南厂房（彩钢房）位于本项目线下，该建筑为临时建筑，将拆除处理。

由此可见，项目运营后将对单层建筑敏感点产生影响，由于本次预测均采用影响极限情况下的相关参数，实际影响将远远低于理论预测。

②新建多层建筑保护目标电磁预测

项目 N90~N91 塔基东侧为新建多层建筑——曹家沟南新建别墅，与中心线最近距离为 35m，为三层建筑，预测高度分别按 1.5m（一层）、4.5m（二层）、7.5m（三层）计。



图 3-6 线路与多层敏感点位置关系图

考虑最不利情况，选取横担对地高度最低且横担最宽的杆塔作为预测塔型，即 110-FC21D-J4 杆塔（塔型结构见图 3-3）。

N90 杆塔与 N91 杆塔档距 155m，N90 杆塔处地面高程为 302m，N91 杆塔处地面高程为 339.5m，杆塔呼高均为 24m，N90 杆塔与 N91 杆塔横担高程分别为 326m 和 363.5m。经计算，高差角 $\varphi=13.59^{\circ}$ 。

悬挂点不等高的档内最大弧垂 f 的计算公示如下：

$$f = gl^2 / 8\sigma_0 \cos\varphi$$

式中： f ——档内最大弧垂，m；

σ_0 ——导线最低点应力，N/mm²；

g ——导线的比载，N/（m·mm²）；

l ——档距，m；

φ ——高差角。

根据项目设计文件，导线最低点应力 σ_0 为 41.14 N/mm²；导线单位长度自重为 1.132kg/m，项目导线总截面 338.99mm²，折合比载 g 为 0.033 N/（m·mm²）；档距 l 为 155m；高差角 φ 为 13.59°。

经核算，档内最大弧垂 f 为 2.5m。

以最大弧垂出现在临近敏感点处考虑，则弧垂处导线对地高度为 21.5m，考虑不利情况，其基础高程以 N90 杆塔高程 302m 计算，则导线最低弧垂出高程为 323.5m。敏感点地面高程为 306m，则导线最低弧垂与敏感点高差为 17.5m，即预测线高为 17.5m，敏感点为三层建筑，分别计算线下 1.5m、4.5m、7.5m 处电磁影响。

预测结果如下表所示。

表 3-4 多层建筑环境保护目标电磁预测结果表

序号	名称	功能	方位	距中心 线距离	距预测点 垂直高度	计算高度/ 层数	电场强度 (kV/m)	磁感应 强度(μT)
E5	曹家沟南 新建别墅	居住	东	35m	16.0	1.5m/1F	0.112	5.485
					13.0	4.5m/2F	0.111	5.671
					10.0	7.5m/3F	0.110	5.834

根据上表预测结果，项目单回线路对多层建筑敏感点电磁影响均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）居民区 4kV/m、100μT 的控制限值要求。

由此可见，项目运营后将对单层建筑敏感点产生影响，由于本次预测高程、最大弧垂及弧垂出现位置等均按最不利情况考虑，实际影响将低于理论预测。

（3）单回路电缆电磁环境影响类比分析

本项目地下电缆部分采用类比分析法进行评价，与运行情况相似的冀北承德陆庄子 110kV 输变电工程中的榆庄线 110kV 线路的单回路电缆类似，地下电缆线路地

面上的监测结果进行类比分析预测。

本项目地下电缆线路与冀北承德陆庄子 110kV 输变电工程中的榆庄线 110kV 线路的单回路电缆线路的相关性比较见下表。

表 3-5 本项目与类比项目地下电缆线路基本情况

项目名称	本项目	冀北承德陆庄子110kV输变电工程 中的榆庄线电缆
架线形式	电缆沟	电缆沟
回路数	单回路	单回路
电压等级	110kV	110kV
埋深	约1.5m	约1.5m
线路敷设方式	地下电缆	地下电缆

1) 监测内容：工频电场强度、工频磁场

2) 监测单位：承德市岭东环境监测有限公司

3) 监测时间：2020 年 11 月 9 日

4) 监测仪器：EHP-50F/NBM-550；编号 HCIE-01；

主要技术指标：量程范围：100mV/m-100kV/m（电场）、0.3nT-10mT（磁场）；
频率响应范围：1Hz-100kHz；校准有效期至 2020 年 11 月 12 日；

5) 监测布点：陆庄子 110kV 变电站至榆庄线 106 号塔地下电缆设置监测断面，
以电缆中心正上方的地面为测试原点，沿垂直于线路方向向南监测，测点间距为 1m，
顺序测至 5m 处；

6) 环境条件：

天气状况：晴；

昼间：相对湿度 38.9%RH；环境温度 9.5℃；风速 0.84m/s；

夜间：相对湿度 39.5%RH；环境温度 1.3℃；风速 0.76m/s；

7) 监测工况：监测时段变电站正常运行，达到额定电压。

8) 监测结果

类比线路地下电缆的监测结果见下表。

表 3-6 类比地下电缆线路监测结果

线路名称和监测位置	监测断面距离 (m)		工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
榆庄线地下电缆	电缆中心正上方的地面为测试原点	0	83.42	0.0306
		1	81.29	0.0284
		2	78.34	0.0252
		3	74.18	0.0195
		4	65.99	0.0185
		5	61.58	0.0186

由上表可知，该地下电缆地面 0-5m 处工频电场强度为 61.58-83.42V/m，工频磁场强度为 0.0186-0.0306μT，符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求。

通过类比监测分析：可以预测本项目地下电缆运行后地面上的工频电场、磁场强度符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求。

3.2.4 输电线路电磁预测评价结论

本项目为单回 110kV 输电线路，根据本项目杆塔使用情况，按照保守原则选择全部塔型中横担最宽的 110-FC21D-J4 杆塔作为电磁环境影响最大的塔型作为典型线位，按照《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），评价按导线最小对地距离一般考虑居民区（7.0m）和非居民区（6.0m）的两种常规情况考虑。根据最宽横担塔型线位预测结果，导线对地最小高度按设计要求为 7.0m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 2.727kV/m、工频磁感应强度最大值为 53.785μT；导线对地最小高度按设计要求为 6.0m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.491kV/m、工频磁感应强度最大值为 61.662μT。由此可见，一般线位最不利电磁环境影响预测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求。

针对环境保护目标，评价分别按照单层建筑 and 多层建筑分别预测。针对单层建筑保护目标，按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中生活、学习、工作等场所路径段对地最低垂高为 7.0m，单层建筑线下预测高度以 1.5m 计，经计算，单回线路对单层建筑敏感点电磁影响均符合《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）居民区、工厂 4kV/m、100 μ T 的控制限值要求。同时，曹家沟南厂房（彩钢房）位于本项目线下，该建筑为临时建筑，将拆除处理；针对多层建筑保护目标，评价按照最不利情况选取地形高程、最大弧垂等，计算结果符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）居民区 4kV/m、100 μ T 的控制限值要求。

本项目地下电缆部分采用类比分析法进行评价，与运行情况相似的冀北承德陆庄子 110kV 输变电工程中的榆庄线 110kV 线路进行类比分析，根据类比分析结果，可以预测本项目地下电缆运行后地面上的工频电场、磁场强度符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求。

3.3 变电站间隔扩建工程电磁环境影响预测评价

项目线路接入的瀑河 220kV 变电站间隔扩建在原有变电站预留位置进行，由于原有变电站相应的土建施工已早期完成，本次仅是金具及配电装置安装，在运营阶段对原有变电站工频电磁环境产生一定影响，电磁环境影响分析与评价采用类比分析法。

3.3.1 类比对象的选择

类比对象选择电压等级、容量、占地面积、架线形式、电气形式相同或相似，运行稳定，且已进行竣工环保验收监测的工程。

根据上述类比原则，评价选择南昌南湖 220kV 变电站作为类比监测对象。

南昌前湖 220kV 变电站为户外式变电站，现有主变 3 $\times$ 180MVA，采用户外布置，电压等级为 220kV/110kV/35kV，配电装置采用户外 GIS 布置，变电站围墙内占地面积为 7297.5m²。两变电站的条件对比见下表。

表 3-7 本项目间隔扩建变电站与对比变电站类比情况表

对比参数 类比类型	瀑河220kV变电站	南昌前湖220kV变电站
电压等级	220kV	220kV
主变压器台数及容量	2 $\times$ 120MVA +1 $\times$ 180MVA	3 $\times$ 180MVA
220kV出线回数	4	6
110kV出线回数	8	15
主变布置方式	户外	户外
配电装置布置方式	户外GIS	户外GIS
变电站围墙内面积	22426	7297.5

根据上表对比可知，瀑河 220kV 变电站与南昌前湖 220kV 变电站电压等级相同、

主变和配电装置布置方式相同；两座变电站最大变压器容量均为 180MVA，瀑河站其余两台主变容量小于类比对象容量；瀑河变电站 220kV 和 110kV 出现回数均小于类比变电站；类比对象面积远小于瀑河变电站。

由此预计，瀑河 220kV 变电站间隔扩建后实际影响将小于南昌前湖 220kV 变电站，从保守角度考虑，评价选择南昌前湖 220kV 变电站作为类比对象是恰当的。

3.3.2 类比变电站监测结果

2018 年 11 月 19 日江西省核工业地质局测试研究中心对南昌前湖 220kV 变电站进行了监测，监测报告编号为环监字 2018-687 号，本次引用其验收监测数据。

(1) 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测方法

工频电场强度、工频磁感应强度按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)进行。

(3) 监测布点

工频电磁场测量布点：变电站四周厂界围墙外 5m，距地面 1.5m 高度处分别布设监测点，并在变电站西南侧围墙外选择垂直围墙布设一监测断面(避开进出线且监测结果较大的一侧)，围墙外 5m 为起点，每间隔 5m 为一测量点，顺序测至 50m，同时在变电站敏感点围墙西北侧饭店(临时)、西南侧新力铂园(新建)、东北侧废品回收点(临时)设置监测点位。

(4) 监测期间气象条件

天气阴，温度：14.6~19.3℃，相对湿度：66.1~68.5%，大气压强：100.3~100.5kPa。

(5) 运行工况

类比变电站监测期间运行工况稳定。

(6) 类比监测结果

前湖 220kV 变电站厂界及周围环境敏感目标电磁环境监测结果见下表。

表 3-8 南昌前湖 220kV 变电站验收监测结果表

测点	测点距围墙距离 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
前湖220kV变电站西南侧围墙	5	15.84	0.389

测点		测点距围墙距离 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
前湖220kV变电站东南侧围墙		5	40.64	0.540
前湖220kV变电站东北侧围墙		5	351.20	0.455
前湖220kV变电站西北侧围墙		5	12.67	0.389
前湖 20kV变电站西南侧围墙		5	9.31	0.173
		10	9.86	0.125
		15	6.79	0.064
		20	3.41	0.035
		25	2.81	0.037
		30	2.24	0.035
		35	1.86	0.033
		40	1.30	0.015
		45	0.63	0.012
敏感点	西北侧临时饭店	17	15.18	0.227
	西南侧新建力铂园小区	35	1.07	0.046
	东北侧临时废品回收点	30	21.33	0.034

由上表分析可知，前湖 220kV 变电站围墙外 50m 范围内的工频电场强度为 0.63~351.20V/m，工频磁感应强度为 0.012~0.540 μ T，均符合《电磁环境 控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频电场强度公众暴露控制限值 4kV/m、工频磁感应强度公众暴露控制限值 100 μ T 的要求。

3.3.3 瀑河变电站类比预测结论

瀑河 220kV 变电站与南昌前湖 220kV 变电站电压等级相同、主变和配电装置布置方式相同，根据南昌前湖 220kV 变电站验收监测结果，变电站围墙外 50m 范围内的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频电场强度公众暴露控制限值 4kV/m、工频磁感应强度公众暴露控制限值 100 μ T 的要求。本项目和类比变电站最大变压器容量均为 180MVA，瀑河站其余两台主变容量小于类比对象容量，瀑河变电站 220kV 和 110kV 出现回数均小于类比变电站，类比对象面积远小于瀑河变电站。由此预计，瀑河 220kV 变电站间隔扩建后实际影响将小于南昌前湖 220kV 变电站，因此，瀑河 220kV 变电站间隔扩建工程建成后电磁环境影响可接受。

第四章 电磁环境保护措施

根据中华人民共和国国务院令[1998]第 239 号《电力设施保护条例》（第二次修订、2011 年 1 月 8 日起施行）、《实施细则》（2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令第 10 号修改），为了保障电力供应，保护输变电设施的正常运行，设定架空电力线路保护区、电力电缆线路保护区。

架空电力线路保护区：导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，110kV 架空线路边导线延伸距离为 10m。

电力电缆线路保护区：地下电缆为电缆线路地面标桩两侧各 0.75m 所形成的两平行线内的区域。

根据《电力设施保护条例》，任何单位或个人在电力电缆线路保护区内，必须遵守下列规定：不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品；不得烧窑、烧荒；不得兴建建筑物、构筑物或种植树木、竹子；不得种植可能危及电力设施安全的植物；地下电缆铺设后，应设立永久性标志，并将地下电缆所在位置书面通知有关部门。

建设单位按照《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》控制架线高度，确保与跨越物留有足够净空距离。在运行过程中，加强线路日常管理和维护，使变压器、线路保持良好的运行状态，

运营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。

针对线下实测电场强度超过 4kV/m 区域，应在线路走廊设置警示标志。

第五章 电磁环境管理与监测计划

5.1 电磁环境管理

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，保障对电磁环境保护作用。

5.2 电磁环境监测计划

按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求，开展电磁环境监测，确保工频电场强度和工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求。

表5-1 电磁环境监测计划表

监测要素	监测因子	限值	监测点位	监测周期
电磁环境	工频电场	4kV/m	架空线路下方、电缆线路上方、沿线电磁环境保护目标处	验收监测一次，突发环境事件时进行监测，发生公众投诉情况时进行监测
	工频磁场	100μT		

第六章 电磁评价结论

承德县满杖子乡 220 兆瓦林光、农光互补光伏发电项目 110 千伏送出工程为承德鲁能新能源有限公司投资建设承德县满杖子乡 200 兆瓦林光、农光互补项目的配套输出线路，起点为鲁能 110kV 升压站 110kV 间隔，终点为瀑河 220kV 变电站 110kV 侧东起第四出线间隔，线路总长度约 25.2km，其中单回路架空线路 25.1km，单回路电缆长度 0.1km。新建杆塔 99 基，其中单回耐张铁塔 47 基（电缆终端塔 2 基），单回直线铁塔 52 基。

本评价委托河北省华川检测检验技术服务有限公司于 2023 年 4 月 7 日-8 日对本项目输电线路沿线不同地段的工频电场、工频磁场进行监测。根据检测结果，各监测点位工频电场强度低于 4000V/m 的公众曝露控制限值的要求，工频磁感应强度低于 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求，符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值。

本项目电磁评价等级为二级。本项目线路总长度约 25.2km，其中单回路架空线路 25.1km，单回路电缆长度 0.1km，项目沿线涉及电磁环境保护目标 8 处。评价选取典型线位和杆塔进行预测，根据本项目杆塔使用情况，按照保守原则选择全部塔型中横担最宽的 110-FC21D-J4 杆塔作为电磁环境影响最大的塔型作为典型线位；针对电磁环境保护目标，结合相对位置和建筑高度进行电磁预测；针对电缆线路，采用类比同类型电缆项目实测数据进行分析。

根据本项目杆塔使用情况，按照保守原则选择全部塔型中横担最宽的杆塔作为电磁环境影响最大的塔型作为典型线位，根据预测结果，导线对地最小高度按设计要求为 7.0m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 2.727kV/m、工频磁感应强度最大值为 26.893 μ T，电磁环境影响预测结果符合《电磁环境控制限值》

（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求；导线对地最小高度按设计要求为 6.0m 时，线路附近地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.491kV/m、工频磁感应强度最大值为 30.831 μ T，电磁环境影响预测结果符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求。针对环境保护目标，评价分别按照单层建筑和多层建筑

分别预测，经计算，单回线路对敏感点电磁影响均符合《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）居民区、工厂 4kV/m、100 μ T 的控制限值要求；本项目地下电缆部分采用类比分析法进行评价，与运行情况相似的冀北承德陆庄子 110kV 输变电工程中的榆庄线 110kV 线路进行类比分析，根据类比分析结果，可以预测本项目地下电缆运行后地面上的工频电场、磁场强度符合《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）中公众曝露控制限值要求。

瀑河 220kV 变电站间隔扩建工程采用类比法进行预测分析，瀑河变电站与南昌前湖 220kV 变电站电压等级相同、主变和配电装置布置方式相同，根据南昌前湖 220kV 变电站验收监测结果，变电站围墙外 50m 范围内的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。本项目和类比变电站最大变压器容量均为 180MVA，瀑河站其余两台主变容量小于类比对象容量，瀑河变电站 220kV 和 110kV 出线回数均小于类比变电站，类比对象面积远小于瀑河变电站。由此预计，瀑河 220kV 变电站间隔扩建后实际影响将小于南昌前湖 220kV 变电站，因此，瀑河 220kV 变电站间隔扩建工程建成后电磁环境影响可接受。

综上，本项目电磁环境影响可接受。