

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程
建设单位 (盖章): 国网山西省电力有限公司大同供电分公司
编制日期: 2026 年 6 月

打印编号：1772506332000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	76j4le		
建设项目名称	山西大同阳高35kV古城变电站110kV升压工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网山西省电力有限公司大同供电分公司		
统一社会信用代码	9114020081041941XN		
法定代表人（签章）	曹效明		
主要负责人（签字）	段小鹏		
直接负责的主管人员（签字）	段小鹏		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山西宏志环境工程咨询有限公司		
统一社会信用代码	9114010068987361XR		
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
杨琴琴	03520240514000000033	BH012197	杨琴琴
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨琴琴	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	BH012197	杨琴琴

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



姓名：杨琴琴
证件号码：3198312220722
性别：女
出生年月：1983年12月
批准日期：2024年05月26日
管理号：03520240514000000033



仅用于山西大西高铁110kV变电站工程使用，其他用途无效



城南 110kV 变电站现状



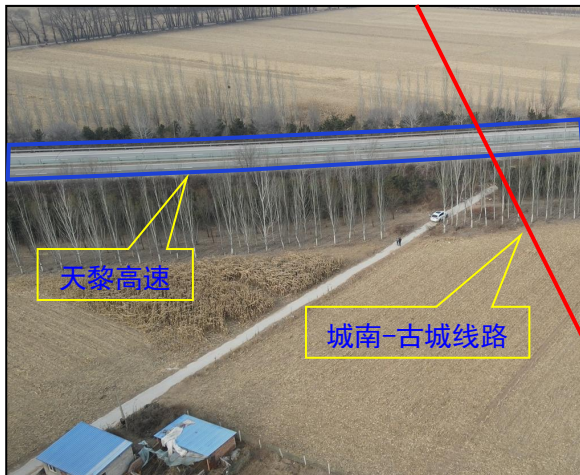
古城 110kV 变电站站址现状



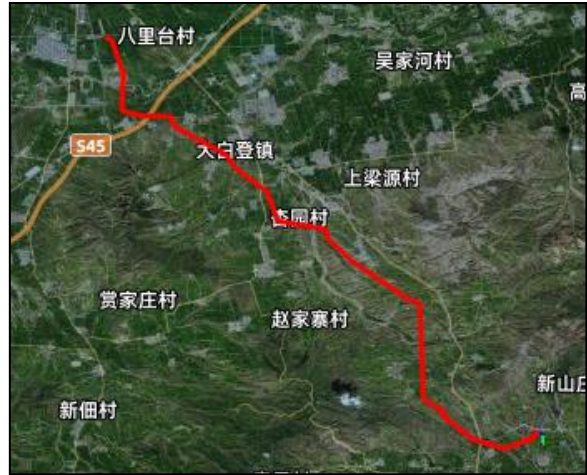
古城镇集中供水水源地 2 号井



项目沿线地貌



天黎高速（跨越）



本项目线路路径

一、建设项目基本情况

建设项目名称	山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程		
项目代码	2603-140200-89-01-748717		
建设单位联系人	段小鹏	联系方式	16635020001
建设地点	大同市阳高县		
地理坐标	<p>古城 35kV 变电站 110kV 升压工程： 大同市***县***镇****村北***m 处（<u>11*度***分***秒</u>，<u>**度**分*****秒</u>）</p> <p>城南 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程： 大同市阳高县阳和大道与 G512 交叉口东北侧约 360m 城南 110kV 变电站（<u>11*度***分***秒</u>，<u>**度**分*****秒</u>）</p> <p>城南~古城 110kV 线路工程： 线路起点：大同市**县***大道与 G512 交叉口东北侧约**m 处**110kV 变电站（<u>11*度***分***秒</u>，<u>**度**分*****秒</u>）； 线路终点：大同市***县***镇****村北***m 新建古城 110kV 变电站（<u>11*度***分***秒</u>，<u>**度**分*****秒</u>）。</p> <p>古城 110kV 变电站 35kV 送出工程： 线路起点：大同市***县***镇****村北****m 处新建古城 110kV 变电站南侧（<u>11*度***分***秒</u>，<u>**度**分*****秒</u>）； 线路终点：大同市***县***镇****村西侧已建 35kV 大古线***#杆附近（<u>11*度***分***秒</u>，<u>**度**分*****秒</u>）</p>		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地面积 21851m ² 临时占地面积 44740m ² 新建单回线路长度 30.85km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	大同市行政审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	同审管投资发[2026]52 号
总投资（万元）	11129	环保投资（万元）	187.1

环保投资占比(%)	1.68	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	专项评价类别： 电磁环境影响专题评价 设置原则： 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求 B.2.1 专题评价，应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	1、《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）》（山西省发展和改革委员会，山西省能源局，晋能源规发[2023]44 号，2023 年 2 月）； 2、《关于将山西晋中-龙城第二回 500 千伏线路工程等 379 项电网项目纳入山西省电力工业规划的批复》（山西省能源局文件，晋能源规函[2025]92 号，2025 年 5 月 9 日）		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》 审查机关：山西省生态环境厅 审查文件名称：山西省生态环境厅关于《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》的审查意见文号：晋环函[2024]501 号。		
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）》符合性分析 2023 年 2 月，山西省发展和改革委员会、山西省能源局印发了《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）》，在第五章环境影响评价中提到： （一）环境影响分析 “十四五”以能源电力清洁降碳发展为目标，充分发挥电力规划引导约束作用，推动电力工业绿色低碳转型，通过实施优化电力装机结构，大力发展可再生能源，积极打造电力外送基地，持续推动电能替代工程，建设智慧新型电力系统，源网荷储一体化和多能互补发展等一系列政策措施，持续推进电力供需清洁化、低碳化，推动主要污染物排放总量减少，不断改善生态环境。严格执行环境影响评价制度，立足资源环境承载能力，确保规划实施后生态功能不退化、环境准入要求不降低。 （二）环境保护措施 山西省“十四五”电力发展规划的实施，将综合考虑项目建设对地区环境的影响。		

从宏观角度，控制煤电项目总量发展，促进新能源和可再生能源发展，降低项目对环境的影响。从微观角度，采取有利于地区环境保护的相应措施，提升设备环保水平，实现电力规划与地区总体规划协调发展。到 2025 年电力生产和消费对环境影响得到有效控制，为 2030 年前实现碳达峰作出重要贡献。

表 1-1 本项目与《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）》的相符性分析一览表

《山西省电力工业“十四五”发展规划》		本项目建设情况	符合性
1	坚持生态优先、保护优先的原则。 严格落实“三区三线”“三线一单”生态环境分区管控意见，结合国土空间规划和自然保护区管理要求，避让自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感目标。	依据阳高县自然资源局《关于国电大同供电公司山西大同阳高 35 千伏古城变电站 110 千伏升压工程站址意见的回函》古城 110 变电站占地类型全部为农用地，不占用永久基本农田、不占用生态保护红线，与“三区三线”不冲突。按照《山西省自然资源厅厅长办公会议纪要》[2023]第 19 次执行：输电线路走廊原则上不办理征地手续，只作一次性经济补偿，评价要求建设单位认真核算并足额支付补偿费和相关费用切实维护农民合法权益。本项目输电线路塔基选址远离城镇开发边界；输电线路不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等；本工程不在生态保护红线内建塔基，塔基及塔基施工区均设置在生态保护红线边界以外。	符合
2	优化调整电源结构。 控制煤电装机总量，采用等容量替代优化布局大容量高效率煤电项目，持续降低发电煤耗，加快提升煤电机组清洁低碳水平。加快淘汰分散燃煤小锅炉，大力推动绿色电力生产，促进新能源和可再生能源发展。扩大风电、光伏等装机规模，提高可再生能源电量比重。	本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。	符合
3	科学布局项目站址。 坚守生态保护红线，加强电力产供储销全环节环境保护，预防和减轻环境影响。根据自然资源禀赋和负	本项目为新建工程，依据阳高县自然资源局《关于国电大同供电公司山西大同阳高 35 千伏古城变电站	符合

	<p>荷空间分布进行电源、变电站布点，正确处理项目站址与农业、其他工业、生态环保、国防设施和人民生活等方面的关系，使项目布局与城市规划相协调。项目位置需满足其进出线的条件，注意节约用地，少拆迁房屋，减少人口迁移，减少土石方量。确保项目工频电场、工频磁场、噪声等对周边环境的影响符合环保的标准要求。</p>	<p>110千伏升压工程站址意见的回函》，古城 110kV 变电站占地类型全部为农用地，不占用永久基本农田、不夺占生态保护红线，与“三区三线”不冲突。本项目的建设不会产生拆迁房屋、人口迁移；依据预测结果，本项目工频电场、工频磁场、噪声等对周边环境的影响符合环保的标准要求。因此本建设不违背环境分区管控要求。</p>	
4	<p>优化电网线路路径。高压线路走廊布局要结合地方城市规划建设及交通设施发展情况、自然保护区及文物保护情况、军事设施及通信设施的布置情况、林业情况、矿产情况、水文及地质情况、交通及沿线污秽情况，统筹兼顾，相互协调。在确保电网安全可靠前提下，线路规划要尽量减轻对土地利用的影响，线路走廊尽量避开景观阈值低的敏感区域，远离居民区，使规划输电线路走廊的建设对城市景观的影响最小化。</p>	<p>送出线路塔基选址综合各种方案比选，选择对环境影响最小的方案进行。变电站周围无电磁及声环境敏感目标，线路在经过居民区或敏感目标时，采取增加导线对地高度的措施，减少电磁和声环境影响。</p>	符合
5	<p>提升装备环保水平。煤电项目重点发展 60 万千瓦、100 万千瓦级超超临界高效、大容量发电机组，加装除尘、脱硫脱硝、废水处理、隔声消声等装置，降低对周边环境的影响。变电站建筑的型式尽量保证与周围景观协调，设备选型标准可适当提高，以节省材料、降低损耗。变电站内安装变压器用油排蓄、污水处理等系统，减少环境的污染。电力线路建设标准可适度提高，以降低输电线路电磁环境影响，降低电能损耗。</p>	<p>本项目不属于“煤电项目”。变电站内安装变压器用油排蓄、污水处理等系统，减少环境的污染；经现场勘察站界 50m 范围内无敏感目标，变电站建筑的型式与周围景观协调，采用节能减耗、低噪声设备。经过预测分析，本项目的建设对周边敏感目标以及环境造成电磁环境影响较小。</p>	符合
<p>2、与《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》符合性分析</p> <p>《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》中的“评价范围-行业范围以‘煤电规划’为主，不包括外送电通道和电网规划相关内容等。”因此，本项目的建设不违背《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》相关要求。</p>			

3、与规划环评审查意见的符合性

本项目与《山西省电力工业“十四五”发展规划（中期调整）环境影响报告书》的审查意见晋环函[2024]501号的符合性分析如下：

表1-2 本项目与规划环评审查意见的符合性分析

规划环评审查意见要求		本项目建设情况	符合性
1	推进电力产业高质量发展。 坚持绿色发展理念，统筹煤电发展和保供调峰，严控煤电装机规模，促进我省资源型经济转型发展、能源革命综合改革试点等战略实施。规划实施项目应符合国家和我省坚决遏制“两高”项目盲目发展等相关政策要求；采用先进适用的技术、工艺和设备，单位发电量水耗、资源综合利用等指标应达到清洁生产国内先进水平，打造“上大压小”百万机组标杆，提升我省大容量、高参数、低污染煤电机组装机比例，提高全省煤电行业发展质量和水平。	本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。	符合
2	优化电力行业空间布局。 《规划》实施项目应符合生态环境分区管控要求，优先布局在煤炭资源丰富以及环境质量现状、环境容量、大气扩散条件较好的区域，避让生态保护红线。热电联产项目应符合热电联产规划、供热规划以及《热电联产管理办法》（发改能源[2016]617号）等相关政策要求。严格落实《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）等相关要求，无有效污染物区域削减措施的煤电项目，不得实施。	本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。	符合
3	强化大气污染防治措施。 加快现役机组“三改联动”，推进落后机组、小机组淘汰。统筹煤电建设与城镇集中供热需求，合理确定所在区域集中供热热源，加快实施区域散煤替代、散煤清零。新建煤电项目同步建设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施，污染物排放应满足《推进煤电行业污染深度治理工作方案》（晋环发[2024]1号）的要求；煤炭等大宗物料中长距离运输采用铁路专用线、厂区内及短途接驳采用新能源车辆、封闭皮带通廊或管状带式输送机清洁运输方式；煤炭储存采用全封闭式储煤场或筒仓等封闭储煤设施，粉煤灰、脱硫剂等采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式，严控扬尘污染。	本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。本项目施工期严格落实抑尘措施，运营期无废气外排。	符合
4	坚持减污降碳协同增效。 落实碳中和碳达峰要求，提高煤电机组能效水平，新建煤电机组供电煤耗满足《山西省煤电项目“上大压小”实施方案》（晋政办发[2022]44号）确定的标准要求，严控煤炭消费量，重点区域落实煤炭消费量负增长要求。鼓励煤电企业开展碳捕集及利用，与新能源企业开展实质性联营，完善调峰调频电源	本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”。	符合

	补偿，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。		
5	严格落实水资源管理要求。 坚持“以水定产、量水而行”，加强项目的取水管理和区域节水。新建机组采用空冷机组，生产用水禁止取用地下水，严格控制使用地表水，鼓励利用城市污水处理厂的中水或其他废水，坑口电厂鼓励使用煤矿矿井（坑）水。按照“一水多用”的原则，强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，实现新建煤电项目污废水梯级利用、不外排。	本项目为输变电工程，不属于“煤电项目”；施工期废污水全部回用于场地洒水抑尘，不外排；运营期不取用当地地表水及地下水，不会对地下水资源产生明显影响；本项目运营期定期巡检人员产生的少量生活污水经化粪池处理后，定期清掏。	符合
6	推进固体废物综合利用和安全处置。 落实《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发展和改革委员会令第19号）、《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资[2021]381号）等有关要求，按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行分类收集、处理处置和综合利用。提高粉煤灰、脱硫石膏等固废综合利用水平，加强工业固废政策引导、市场消纳、技术创新等保障措施，避免建设永久性粉煤灰堆场。废催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物法规标准及规范化环境管理要求，严防造成次生环境问题。	本项目施工过程中产生固废及时清运不堆存。输电线路施工产生的弃土方用于塔基建设或就近回填。施工期及运营期生活垃圾收集后由当地环卫部门统一处理。	符合

4、本项目与《山西省“十四五”电网规划》符合性分析

表 1-3 本项目与《山西省“十四五”电网规划》符合性分析

文件要求	本项目建设情况	符合性
“十四五”时期，220 千伏电网规划新增变电容量 1800 万千伏安以上、线路 3000 公里以上；110 千伏及以下电网新增变电容量 2500 万千伏安以上、线路 3.5 万公里以上。	根据《关于将山西晋中-龙城第二回 500 千伏线路工程等 379 项电网项目纳入山西省电力工业规划的批复》（山西省能源局文件，晋能源规函[2025]92 号），本项目属于“国网山西省电力公司列入山西省“十四五”电网规划项目表中 110 千伏电网项目”（附件 3）；本项目取得了大同市行政审批服务管理局下发的《关于山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程核准的批复》（同审管投资发[2026]52 号）（附件 2）。本项目为输变电工程，能够缓解区域供电压力，提高区域供电可靠性。本项目符合山西省“十四五”电网规划。	符合

其他	1、“三线一单”符合性分析 (1) 生态保护红线
----	-----------------------------

符合性分析

根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]26号）和《大同市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（同政发[2021]23号），全市生态环境管控单元划分为优先保护、重点管控、一般管控三类，实施分类管控。

优先保护单元：主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、泉域重点保护区，以及生态功能重要和生态环境敏感脆弱的区域等。

重点管控单元：主要包括城市建成区、市级以上经济技术开发区和产业园区、大气环境布局敏感区和弱扩散区，以及开发强度高、污染物排放量大、环境问题相对集中的区域等。

一般管控单元：指优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

本项目为输变电工程，主要工程内容为新建古城 110kV 变电站及配套 110kV 输电线路。根据“大同市生态环境分区管控单元分布图”可知，本项目所在地属于优先保护单元，本工程与大同市生态环境总体准入清单要求的符合性分析见表 1-5，项目分布见附图 2。本项目经山西省政务服务平台-山西省生态环境分区管控查询-智能研判结果见表 1-4，详见附件 12。

表 1-4 项目智能研判结果

序号	项目	行政区划	管控单元编码	管控单元名称	管控区分类
1	古城 110kV 升压站	阳高县	ZH14022110011	阳高县盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元	优先保护单元
2	城南~古城 110kV 线路工程	阳高县	ZH14022120001	阳高县龙泉镇控制单元水环境城镇生活污染重点管控单元	重点管控单元
			ZH14022120003	阳高县大气环境布局敏感重点管控单元	重点管控单元
			ZH14022130001	大同市阳高县一般管控单元	一般管控单元
			ZH14022110010	阳高县防风固沙与土地沙化防控一般生态空间优先保护单元	优先保护单元
			ZH14022110011	阳高县盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元	优先保护单元

本项目输电线路塔基选址远离城镇开发边界。古城 110kV 变电站及输电线路塔基占地类型全部为农用地，不压占生态红线。按照《山西省自然资源厅厅长办公会议纪要》[2023]第 19 次执行：输电线路走廊原则上不办理征地手续，只做一次性经济补偿，评价要求建设单位认真核算并足额支付补偿费和相关费用切实维护农民合法权益。本项目输电线路不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等，不违背生态保护红线要求。

综上所述，项目的建设符合大同市“三线一单”生态环境分区管控实施方案中的相关要求。

(2) 环境质量底线

根据对变电站、输电线路各点位处现状监测结果，各监测点位工频电场、工频磁感应强度及噪声均能达到相应标准要求。采取评价提出的各项环保措施后，输电线路沿线及变电站四周工频电场、工频磁感应强度及噪声均能做到达标排放，项目建设对生态影响较小，对当地环境质量影响较小，符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

项目本身为供电项目，项目的建设可以缓解当地供电压力，提高当地供电能力和供电可靠性。工程仅在施工过程中用到水资源，包括施工用水及施工人员生活用水，施工用水仅冲洗施工机械和洒水抑尘时用到，施工人员少，生活用水量不大，运行过程仅变电站巡视人员少量生活用水，综合情况看，本工程用水量极少。变电站占地面积约 10909m²，为永久占地，占地性质为农用地。线路工程建设仅塔基基础四角占地，占地较少，在施工期间占用的土地，在施工结束后通过生态治理，恢复原有土地利用功能，不会因项目建设改变周边土地利用规划。本工程运营期不涉及能源、水及土地资源的消耗，因此项目的建设符合资源利用上线的要求。

(4) 环境准入负面清单

本项目无行业准入条件要求。项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的鼓励类项目“四、电力-2.电力基础设施建设”。本项目运营期无生产废水、废气产生，项目的建设符合环境准入负面清单的要求。

因此，项目建设符合“三线一单”要求。

2、建设项目各部门征询意见的符合性分析

建设单位地古城 110kV 变电站选址征求了山西省阳高县人民政府、阳高县交通运输局、阳高县自然资源局、阳高县林业局、阳高县文化和旅游局、大同市生态环境局阳高分局、阳高县水务局、阳高县公安局、阳高县人民政府国防动员办公室、古城镇上辛庄村村民委员会、古城镇下娘城村村民委员会等部门的意见，各部门同意本工程的建设。各部门关于本项目选址、选线意见见表 1-6、1-7 及附件 7、附件 8。

表 1-6 各部门关于本项目变电站选址意见表

序号	复函单位	复函主要内容	项目落实情况
1	山西省阳高县人民政府（2025 年 11 月 20 日）	一、原则同意你公司关于山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程选址方案。 二、你公司要及时与我县相关部门进行对接，依法依规办理各项手续，严禁未批先建。 三、工程建设过程中，你要严格落实好各项安全生产制度，确保工程顺利完工。	本项目已依法依规办理各项手续，据现场调查，本项目未开工建设；评价要求项目建设期间严格落实好各项安全生产制度，确保工程顺利完工。
2	阳高县交通运输局（2025 年 10 月 31 日）	经我局核实并研究，原则同意该项目变电站站址的方案。在项目具体实施过程中，须与我局加强沟通对接，以确保项目顺利实施和我区道路安全畅通。	项目具体实施过程中，与交通局加强沟通对接，以确保项目顺利实施和我区道路安全畅通。
3	阳高县自然资源局（2025 年 11 月 4 日）	1.项目拟选址范围不占用永久基本农田保护区、不压占生态保护红线和各类自然保护区，建设过程中涉及临时占地应尽量避免让永久基本农田保护区、生态保护红线和各类自然保护区，如需占用，需办理临时占用手续。 2.项目未经批准，不得开工建设，否则承担一切法律后果。 3.建设用地申报前，做好《建设项目压覆重要矿产资源报告》并报省自然资源厅审查函复。 4.我县目前执行标准《山西省人民政府关于重新公布全省征地区片综合地价的通知》（晋政发[2023]12 号），该项目拟选址位于我县中部丘陵区，区片地价为 20746 元/亩。	据现场调查，本项目未开工建设；评价要求项目未经批准，不得开工建设；建设用地申报前，已做《建设项目压覆重要矿产资源报告》并报省自然资源厅审查函复；评价要求建设单位依照《山西省人民政府关于重新公布全省征地区片综合地价的通知》（晋政发[2023]12 号）认真核算并足额支付补偿费和相关费用切实维护农民合法权益；本项目已按土地管理法律、法

		5.具体建设时，请按土地管理法律、法规结合阳高县土地利用年度计划办理正式用地手续。 此函不作为项目开工占地依据，特此函复。	规结合阳高县土地利用年度计划办理正式用地手续，见附件6。
4	阳高县林业局 (2025年11月4日)	我局原则同意该工程站址选址，项目建设涉及的草地，项目单位必须在开工建设前按照相关法律法规政策的规定，依法办理使用草地相关手续。	建设单位已按照相关法律法规政策的规定，正在依法办理使用草地相关手续。
5	阳高县文化和旅游局(阳文旅函[2025]72号2025年11月4日)	经我局派专人现场核查，和提供的坐标点位进行比对，该建设项目用地范围内未发现地上文物，我局原则同意开展前期项目工作，但此意见仅作为项目开展前期工作的相互备案和相互通气，同时须到行政审批机构办理相关手续，并做好考古前置工作，如在后期施工过程中发现有地下文物，请保护好现场并及时上报。	建设项目用地范围内未发现地上文物，如在后期施工过程中发现有地下文物，可做到保护好现场并及时上报阳高县文化和旅游局。
6	大同市生态环境局阳高分局(2025年11月6日)	依据你公司随函提供的该项目站址坐标点位(电子版)，经核查，你公司征询的山西大同阳高35kV古城变电站110kV升压工程站址选址与我县现已划定的集中式饮用水水源地保护区不重叠。	/
7	阳高县水务局 (2025年11月11日)	项目选址不在我县50km ² 河道管理范围内，不涉及水库、蓄滞洪区等限制项目建设的敏感性因素，我局原则同意该项目选址，项目实施单位必须按照《中华人民共和国水土保持法》、《山西水资源管理条例》等相关规定，编制《项目水土保持方案》，如需取用水需办理取水许可，并提交县水务局。	项目已编制《项目水土保持方案》；古城镇上辛庄村村民委员会同意本项目从上辛庄村取水。
8	阳高县公安局、 (2025年11月06日)	经我局核实并研究，原则同意该项目变电站站址选址及进站线路路径方案。在项目具体实施过程中，必须加强沟通对接。该项目线路的走向及变电站站址，不涉及危爆物品厂房。	/
9	阳高县人民政府国防动员办公室 (2025年11月18日)	经实地勘察，该项目建设范围内未发现明显军事设施。拟同意你公司在选址区域开展前期工作，工作中应严格履行承诺，若发现军事设施应立即停工，并及时上报县国动办。	/
10	古城镇上辛庄村村民委员会(2025年10月28日)	同意从上辛庄取水	/

表 1-7 各部门关于本项目选线意见表

行政区划	序号	复函单位	复函主要内容	项目落实情况
阳高县	1	大同市生态环境局阳高分局	依据你公司随函提供的该项目线路路径坐标点位（电子版），经核查，你公司征询的山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程进出线路路径选址与我县现已划定的集中式饮用水水源地保护区不重叠。	/
	2	阳高县人民政府国防动员办公室	经实地勘察，该项目建设范围内未发现明显军事设施。拟同意在选址区域内开展前期工作，工作中应严格履行承诺，若发现军事设施，应立即停工，并及时上报县国动办。	/
	3	阳高县林业局	<p>我局依据贵公司提供的山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程进出线路路径坐标数据范围，经套合我县 2024 年度全国国土变更调查和全国森林草原湿地荒漠化普查成果数据库，该线路路径与我县大泉山森林公园范围无重叠；与我县集体 I 级国家公益林、I 级保护林地无重叠；与我县集体 II 级国家公益林、II 级保护林地重叠。线路路径选址范围还涉及我县集体林地和其他草地。</p> <p>我局原则同意该工程线路路径，项目建设涉及的林地、草地，项目单位必须在开工前按照相关法律法规政策的规定，依法办理使用地、草地相关手续。此函不作为开工建设依据。</p>	<p>根据阳高县林业局出具的站址意见的复函，该站址选址范围涉及阳高县集体其他草地；根据阳高县林业局出具的线路路径意见的复函，线路与阳高县集体 II 级国家公益林、II 级保护林地重叠，线路路径选址范围还涉及阳高县集体林地和其他草地。</p> <p>根据《国网山西省电力公司关于增补 2025 年省级重整工程项目的请示》（晋电建设[2025]586 号）（附件 4），本项目属于省级重点工程；本项目已合理优化选址和建设方案，尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。</p> <p>目前建设单位已按照相关法律法规政策的规定，依法办理</p>

				使用林地、草地相关手续。
4	阳高县文物局（阳文物函[2026]75号）	根据提供的坐标进行比对与核查，项目沿线线路不在烽火台的“两线”范围之内，没有地上不可移动文物，与各类文物保护单位无重叠。我局原则同意开展前期项目工作，但此意见仅作为项目开工前期工作的相互备案和相互通气，不作为项目开工建设的依据，同时须到行政审批机构办理相关手续，并做好考古前置工作，如在后期施工过程中发现有地下文物，请保护好现场并及时上报。		据现场调查，本项目未开工建设；本项目正在办理相关手续，并可做到在后期施工过程中发现有地下文物，保护好现场并及时上报。
5	阳高县自然资源局	<p>一、山西省产业用地政策实施工作指引依据山西省人民政府《关于加快电网建设的意见》（晋政发[2007]6号），输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则上不征地，只作一次性补偿；依据山西省国土资源厅《关于输电线路工程塔基用地预审有关问题的函》（晋国土资函[2016]402号），省内输电线路工程塔基可以不办理用地预审。输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和基本农田。依据山西省国土资源厅《进一步优化建设项目用地预审和用地审查提高土地审批效率的通知》（晋国土资发[2017]10号），省内输电线路工程塔基不再办理项目用地预审。需严格执行高压塔基占地“只补不征”相关要求。</p> <p>二、该线路存在穿越永久基本农田，根据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发[2023]89号）和《山西省自然资源厅关于进一步强化要素保障提升重大建设项目用地服务效能的通知》（晋自然资发[2023]31号），原深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发重点县省级以下基础设施、民生发展等项目允许占用永久基本农田。涉及永久性占地，依据自然资源部办公厅《关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的通知》（自然资办发[2022]45号），2024年1月2日以后报自然资源部办理用地预审，并按照规定办理农用地转用和土地征收。</p> <p>三、该线路占地范围内无已查明的矿产资源储量，未压覆任何已探明的矿产资源，</p>		据现场调查，本项目未开工建设；评价要求项目未经批准，不得开工建设；评价要求建设单位依照《山西省人民政府关于重新公布全省征地区片综合地价的通告》（晋政发[2023]12号）认真核算并足额支付补偿费和相关费用切实维护农民合法权益；经山西省政务服务平台-山西省生态环境分区管控查询-智能研判，本项目110kV输电线路不存在穿越生态保护红线情况。

			与阳高县采矿权、探矿权范围不重叠。 四、项目主体在取得建设项目用地预审与选址意见书、环评、水保、文物、地灾、压覆等支持性批复文件后方可开工建设。建设单位要认真核算并足额支付征地补偿等相关费用，切实维护被征地农民合法权益。征地补偿未落实前，不得开工建设。	
	6	阳高县水务局	根据贵公司提供的线路路径位置图，经我单位派专人核查，我局原则同意该线路路径方案。但线路路径跨越我县境内吾其河、南洋河及山洪沟道，要求线路塔基避开河道管理范围及山洪沟道。项目单位必须按照《中华人民共和国水土保持法》、《山西水资源管理条例》和《中华人民共和国防洪法》等相关规定，编制《项目水土保持方案》，如需取用地下水、地表水还需编制《项目水资源论证报告》，按相关程序办理取水许可证，并提交县水务局。此函不作为项目开工建设的依据。	评价要求本项目线路路径跨越吾其河、南洋河及山洪沟道处，线路塔基避开河道管理范围及山洪沟道；本项目正在编制《项目水资源论证报告》。
	7	阳高县住房和城乡建设管理局	为加强县城管理，整顿县城风貌，提升县城形象，营造整洁、优美、文明、有序的县城环境，要求该工程线路路径横跨杏韵大道段入地敷设，入地位置必须保证在杏韵大道道路两侧绿化带外设置。	本项目横跨杏韵大道段（G7-G8段）采用入地敷设，评价要求施工区设置在杏韵大道道路两侧绿化带外，基本不会对绿化带造成影响。

3、《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本次评价分别从选址选线、设计角度对项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求的符合性进行分析，见表 1-8。

表 1-8 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相关要求的符合性分析

类型	序号	相关规定	本项目情况	符合性
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	本项目建设性质为新建，古城 110kV 变电站选址及塔基占地选址不涉及生态保护红线及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

		方式通过。		
	2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目终期进出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	项目线路选址时已尽量避开周边村庄，在采取本次评价要求治理措施的基础上，电磁和噪声均可以达标排放，对周围环境的影响较小。	符合
	4	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目为新建项目，110kV线路进行单侧挂线。	符合
	5	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目线路选线不涉及0类声环境功能区。	符合
	6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目经方案比选后，选用土地占用少、植被砍伐少的方案，以减少对生态环境的不利影响。	符合
	7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目输电线路设计阶段已尽量避让集中林区，对生态环境影响较小。	符合
电磁环境保护	1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	项目输电线路设计时已对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
	2	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。	项目输电线路设计时已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。	符合
	3	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。	本工程架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，增加导线对地高度，确保本项目工频电、磁场在敏感点处可达标排放，对敏感点影响较小。	符合
	4	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	不涉及	符合
	5	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	110kV古城变电站出线侧无敏感点，对周边电磁环境影	符合

			响较小。	
	6	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	不涉及	符合
声环境 保护	1	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	古城 110kV 变电站主变选择低噪声设备，并采取了隔声、减振等降噪措施，确保厂界噪声达标。	符合
	2	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	古城 110kV 变电站进行合理规划，利用建筑物等阻挡噪声传播，减少对周边的影响。	符合
	3	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	古城 110kV 变电站平面布置在设计过程中进行了优化，主变压器等主要声源设备布置在站址中央区域。	符合
	4	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	古城 110kV 变电站位于 2 类声环境功能区，建设单位选用了低噪声主变压器，对周围声环境影响较小。	符合
	5	位于城市规划区 1 类声功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置形式。	古城 110kV 变电站位于 2 类声环境功能区，升压站主变压器采用户外布置型式。	符合
	6	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	古城 110kV 变电站主变压器选择低噪声设备，并采取了隔声、减振等降噪措施。	符合
生态 环境 保护	1	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	项目输电线路在设计过程中按照避让、减缓、恢复的次序提出了生态影响防护与恢复的措施。	符合
	2	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目输电线路合理选择了塔基基础，减少了土石方开挖，减少了对生态环境的破坏。	符合
	3	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	评价要求项目施工完成后对临时占地因地制宜恢复原有土地性质。	符合

	4	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	项目输电线路不涉及自然保护区。	符合
水环境保护	1	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	古城 110kV 变电站雨水和生活污水采用分流制，运营期无人值守，只进行定期维护，基本无生活污水产生，站内设置化粪池 1 座，定期清掏。	符合
	2	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	古城 110kV 变电站运营期无人值守，只进行定期维护，基本无生活污水产生，站内设置化粪池 1 座，定期清掏。	符合
	3	换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	项目不涉及换流站循环冷却水。	符合

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

4、项目与《阳高县国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划的符合性分析

根据《阳高县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度和节约用地制度，将三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。从严管控非农建设占用永久基本农田；科学引导基本农田结构调整；严格永久基本农田储备区管理。生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。城镇开发边界内建设，实行“详细规划+规划许可”的管制方式；城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得设立各类开发区。本项目新建变电站不在城镇开发边界内，不涉及生态保护红线。线路目前路径已是对环境影响较小的路径，现设计路径不可避免要占用少量永久基本农田，建设单位将对占地作一次性经济补偿，输电线

路工程塔基不再办理项目用地预审。本项目变电站和输电线路已取得了用地预审与规划选址意见书，见附件 6。

本项目与阳高县三区三线的位置关系示意图见附图 10，项目建设位置不涉及自然保护区、一般生态红线、县级公园、生态廊道等区域，不违背《阳高县国土空间总体规划》（2021-2035 年）。

5、与《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》（晋林办资〔2019〕57 号）的符合性分析

本项目的建设山西省林业和草原局《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》（晋林办资〔2019〕57 号）的符合性分析见表 1-9。

表 1-9 与《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》的符合性分析

序号	晋林办资[2019]57 号文件要求	本项目	符合性
1	严格控制建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地。严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地和省级公益林地， 除国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目 、符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设项目、保护国家级公益林和省级公益林的工程设施、其他法律法规规定依法避让、确需使用以外的其余建设项目应合理优化选址和建设方案，尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地，要严格按照建设项目使用林地审核审批管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理规范》等有关规定办理使用林地手续。	根据阳高县林业局出具的站址意见的复函，该站址选址范围涉及阳高县集体其他草地；根据阳高县林业局出具的线路路径意见的复函，线路与 阳高县集体 II 级国家公益林、II 级保护林地重叠，线路路径选址范围还涉及阳高县集体林地和其他草地。 根据《国网山西省电力公司关于增补 2025 年省级重整工程项目的请示》（晋电建设[2025]586 号）（附件 4），本项目属于省级重点工程；本项目已合理优化选址和建设方案，尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。	符合
2	切实做好国家级公益林地和省级公益林地等占补平衡。根据《国家级公益林管理办法》（林资发[2017]34 号）等有关规定，国家级公益林和省级公益林实行“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理机制；根据《山西省永久性生态公益林保护条例》规定，因批准征收、征用、占用林地而减少的国家级公益林地和省级公益林地面积，应当按照占一补一的原则和划定程序进行调整补充，保证质量。对	目前建设单位已按照相关法律法规政策的规定，依法办理使用林地、草地相关手续。	符合

	<p>调入公益林部分,要确保权属不变、等级不变,地类为有林地。按照《国家林业局关于认真贯彻国务院完善退耕还林政策精神开展退耕还林自查整改工作的通知》(林退发〔2007〕225号)要求,对被征占用的退耕还林地,要在面积不减、群众自愿的基础上,易地重新造林。县级林业和草原主管部门及省直林局对于涉及使用国家级公益林地、省级公益林地或退耕还地的建设项目,要在使用林地审查意见文件其他情况说明部分明确占补平衡的承诺,对临时占用林地要及时恢复。各级林业和草原主管部门对于国家级公益林地、省级公益林地、退耕还林地等占补平衡落实情况要加强监督检查,列入保护发展森林资源目标责任制考核。</p>	
--	---	--

6、与《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》(晋林造发〔2020〕30号)的符合性分析

本项目的建设山西省林业和草原局、山西省生态环境厅《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》(晋林造发[2020]30号)的符合性分析见表 1-10。

表 1-10 与《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》的符合性分析

序号	晋林造发〔2020〕30号文件要求	本项目	符合性
1	<p>各有关部门要高度重视防沙治沙工作,在审批防沙治沙范围内开发建设项目环境影响报告书(表)时,要增设专门的防沙治沙内容,提出对沙区植被的保护与修复内容,做好保护与修复工作,尽量建设对沙化土地的破坏,避免沙化土地进一步发生,实现项目开发沙化土地保护和修复工作和谐共生发展。</p>	<p>本项目位于大同市阳高县,根据《全国防沙治沙规划2011-2020年》,本项目属于防沙治沙范围内开发建设项目的环境影响报告表,本报告包括了防沙治沙内容,报告提出项目在建设应采取水土流失防治和植物恢复措施,严格控制水土流失,避免沙化土地进一步发生。</p>	符合
2	<p>落实国土空间规划和“三线一单”管控要求,在生态保护红线和生态空间范围内依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设,区域内优先开展生态保护修复活动,恢复生态系统服务功能。加强沙化土地地区的防风固沙屏障功能,转变畜牧业生产方式,实行禁牧休牧,推行舍饲圈养,以草定畜,严格控制载畜量。加大退耕还林、退牧还草力度,恢复草原植被。</p>	<p>本项目经山西省政务服务平台-山西省生态环境分区管控查询-智能研判,本项目变电站站址及线路塔基占地均不涉及生态保护红线。</p>	符合

7、项目用地符合性

(1) 本项目永久基本农田不可避让性分析

本项目线路路径受线路起止点、已建电力廊道、村庄居民点等因素限制，设计单位在选址阶段又充分考虑了工程地质条件、地形、交叉跨越、生态保护红线、施工条件、与现有电网的衔接性、与城镇发展的适应性、与沿线村庄的协调性等诸多因素，多次对线路路径进行了优化，但线路工程具有不可分割性，即最终确定的路径具有唯一性。经与项目区所在“三区三线”叠图分析可知，线路不可避免地占用了永久基本农田，见附图 10。

(2) 本项目永久基本农田占用情况分析

本项目涉及新建变电站及新建输电线路工程、以及间隔扩建工程，通过“三区三线”叠图分析可知，本项目变电站不占用永久基本农田。新建输电线路有部分塔基占用永久基本农田，其中永久基本农田占地面积约 0.7205hm²，临时占地面积 11645hm²。间隔扩建工程均在已有变电站内进行施工，无新增永久占地。

(3) 项目与永久基本农田相关政策的符合性分析

表 1-11 本项目与永久基本农田相关政策的符合性分析

相关政策	要求	本项目情况	符合性
原山西省国土资源厅关于输电线路工程塔基用地预审有关问题的函（晋国土资函[2016]402号）	输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则不征地，只作一次性经济补偿。	经上分析，本项目最终确定的路径具有唯一性，建设单位按相关要求正在编制节约集约用地论证分析专章，对占用的基本农田建设单位将按相关标准作一次性经济补偿。	符合
山西省自然资源厅厅长办公会议纪要[2023]第 19 次	电网项目输电线路选址涉及永久基本农田的，输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和永久基本农田；确实无法避让永久基本农田的，按照《山西省电力设施保护条例》及晋政发[2007]6号有关规定，输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则上不征地，只做一次性经济补偿；办理选址时涉及永久基本农田无需提供土地面积分类表、永久基本农田补划图、补划坐标等资料；项目选址涉及永久基本农田的必要性情况需在节约集约用地论证分析专章或选址研究报告评审阶段由专家进行论证。		

综上所述，本项目用地符合规划要求。

表 1-5 本项目与大同市生态环境总体管控要求符合性分析

管控类别	总体管控要求	项目符合性分析
空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> 1、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 2、严格控制高碳、高耗能、高排放项目建设，市城市规划区、县城规划区不再布局包括产能置换项目在内的任何钢铁（不含短流程炼钢）、铸造（不含高端铸件）、水泥、有色项目，区域内现有产能只减不增。 3、推进城市建成区及周边重污染企业搬迁退出，加快清理不符合城市功能定位的污染企业。 4、生态保护红线范围内原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 5、坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，严格限制煤炭开采和加工、化工、纺织、造纸等高耗水和低效用水产业发展。持续推进城市产业布局优化和升级替代，加快推进工业企业“退城入园”。 6、认真落实畜禽养殖禁养区有关规定，禁养区内严禁审批畜禽养殖建设项目，依法关闭或搬迁禁养区内畜禽养殖场。 	<p>本项目为输变电工程，为基础设施建设项目，不属于两高项目，且不涉及生态保护红线。</p>
污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1、污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。 2、钢铁企业稳定达到超低排放水平，各生产环节满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）相关要求。 3、水泥企业稳定达到超低排放水平，各生产环节满足《山西省水泥行业超低排放改造实施方案》（晋环发〔2021〕16号）相关要求。 4、能源、冶金、建材、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业逐步实施强制性清洁生产审核。 5、新、改、扩建涉及大宗物料年货运量 150 万吨以上的大型工矿企业运输的建设项目，原则上全部修建铁路专用线，大宗货物清洁运输比例达到省级要求。 6、禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。 7、市域范围内基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，燃气锅炉完成低氮改造。 8、按照《大同市关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》有关要求，禁用区内禁止使用高排放道 	<p>本工程为输变电工程，不涉及。</p>

	<p>路移动机械。</p> <p>9、严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件（以下简称环评文件）审批前，须取得主要污染物排放总量指标。</p> <p>10、用于建设项目的“可替代总量指标”不得低于建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标。上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的县（区）。水环境质量未达到要求的县（区），相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的2倍进行削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）；细颗粒物（PM2.5）年平均浓度不达标的县（区），二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行2倍削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）。</p> <p>11、城镇生活污水处理厂外排废水全面执行山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）。</p> <p>12、工业废水外排主要三项污染物化学需氧量、氨氮、总磷须达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求，其余执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A排放标准。</p> <p>13、省级及以上工业集聚区应科学合理制定污水处理规划与工艺，按规定建设污水集中处理设施，外排口加装自动监控设施。</p> <p>14、煤矿矿井水原则上废水全部循环利用，确需排放的煤矿矿井水需达到《地表水环境质量》III类水质要求。</p>	
<p>环境风险防控</p>	<p>1、强化重污染天气、饮用水水源地、有毒有害气体等重点领域风险预警，健全环境风险应急预案和应急响应措施，提高突发环境污染事件应急处置能力。</p> <p>2、科学布局危险废物处置设施和场所，危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001及其2013年修改单）的相关要求建设，填埋场要严格执行《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）的相关要求。</p> <p>3、针对焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等水环境风险较大行业，全面开展摸底排查，建立水环境风险管控清单，定期评估沿河（湖、库）工业企业、工业集聚区环境风险，落实防控措施。</p> <p>4、严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求。桑干河干流及主要支流浑河、口泉河、七里河、御河、十里河、坊城河等沿岸范围内的重要湖（库）和饮用水水源地保护区，禁止新建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、生物制药、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施。</p>	<p>本工程不属于高风险项目，变电站内主变油箱内含有用于主变降温的冷却油，不属于危险化学品。变电站内拟建满足要求的事故油池，并采取防渗措施，变电站产生的危险废物将按规范收集、贮存、转运，交由资质单位处置，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。</p>

资源利用效率	水资源利用	<p>1、水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、加快推进城头会泉域和水神堂泉域重点保护区的保护和生态修复。</p> <p>3、加强水资源开发利用红线管理，严格取用水量及取水许可管理，到2030年大同市用水总量控制在7.4亿立方米以内，万元工业增加值用水量控制在40立方米以下。</p> <p>4、大力推进工业节水，推动高耗水行业节水增效，积极推行水循环梯级利用，农田灌溉水有效利用系数提高到0.6以上。</p> <p>5、严格规范地下水取水许可审批管理，实行取水许可区域限批制度和取水许可验收制度。对地下水取水量已达到或超过控制指标的地区，暂停建设项目新增取水地下水；对取水地下水总量接近控制指标的地区，限制审批新增取水地下水。</p>	古城镇上辛庄村村民委员会同意本项目从上辛庄村取水，本项目不涉及取用地下水。
	能源利用	<p>1、能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、加强清洁低碳能源体系建设，大力发展非化石能源，严格落实煤炭消费等量减量替代措施。</p> <p>3、新建、改建、扩建项目“两高”项目须达到强制性能耗限额标准；现有企业和其他项目通过实施清洁生产改造，2030年能耗水平显著下降。</p>	不涉及。
	土地资源利用	<p>1、土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、严格控制非农建设占用耕地工业项目，商业旅游、农村宅基地等建设项目在选址时应尽量利用未利用地及闲置土地，尽量不占或少占耕地。确需占用耕地的，必须符合土地利用总体规划和城市总体规划，做到“占一补一”“占优补优”，并依法办理农用地转用审批手续。</p>	项目用地将按要求办理相关手续，已取得用地预审与选址意见书。符合资源利用效率管控要求。

二、建设内容

地 理 位 置	<p>山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程位于山西省大同市阳高县境内，本工程包括 4 个单项工程，具体地理位置如下所述：</p> <p>(1) 古城 35kV 变电站 110kV 升压工程：站址位于大同市***县***镇***村北***m 处，站址中心地理坐标为*****；</p> <p>(2) 城南 110kV 变电站间隔工程：位于大同市***县****大道与****交叉口东北侧约****m***110kV 变电站，地理坐标为*****；</p> <p>(3) 城南-古城 110kV 线路工程：*****； 线路终点为*****；</p> <p>(4) 古城 110kV 变电站 35kV 送出工程：线路起点为新建古城 110kV 变电站南侧，地理坐标*****；线路终点：大同市**县***镇****村西侧已建 35kV 大古线 1***#杆附近，地理坐标*****。</p> <p>本项目地理位置图见附图 1，输电线路路径见附图 3。</p>
项 目 组 成 及 规 模	<p>1、项目背景</p> <p>阳高县城南部区域目前由 3 座 35kV 变电站供电，形成 220kV 阳高站-35kV 大泉山站-35kV 古城站-35kV 神泉堡站-35kV 许堡站-220kV 官堡站链式结构供电，电网结构薄弱，供电可靠性差。</p> <p>阳高古城 35kV 变电站投运于 1990 年 12 月，现有主变容量为 2×20MVA。负载率 65.71%。发生过重过载现象。预计周边还有分散式风电和光伏项目接入，容量 30MW。现有主变容量不满足负荷新增需求。</p> <p>综上所述，为满足新能源接入，消除主变重过载，提升供电可靠性，完善电网网架结构，实施山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程是必要的。</p> <p>2、项目组成</p> <p>山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程包括 4 个单项工程：古城 35kV 变电站 110kV 升压工程、城南 110kV 变电站间隔工程、城南-古城 110kV 线路工程、古城 110kV 变电站 35kV 送出工程。项目工程组成及主要建设内容见表 2-1。</p>

表 2-1 工程组成及主要建设内容一览表

项目		工程概况	
项目名称		山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程	
建设单位		国网山西省电力有限公司大同供电分公司	
建设性质		新建	
工程地理位置		大同市阳高县	
工程设计单位		中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司	
主要建设内容		(1) 古城 35kV 变电站 110kV 升压工程； (2) 城南 110kV 变电站间隔工程； (3) 城南-古城 110kV 线路工程； (4) 古城 110kV 变电站 35kV 送出工程	
项目总投资		11129 万元	
(1) 古城 35kV 变电站 110kV 升压工程			
站址位置		大同市阳高县古城镇下娘城村北 900m 处	
占地面积		10909m ²	
电压等级		110/35/10kV	
项目		本期工程	终期工程
名称	内容	规格及型号	
主体工程	主变压器	主变规模 2×50MVA，户外布置。本期两台主变采用三相三绕组有载调压油浸自冷电力变压器（1T-SS-BA/50），额定电压：110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV。	远期规模 3×50MVA
	110kV 配电装置	110kV 向北架空出线，本期 2 回，由西向东依次为：备用 1 回、城南（本期）、备用 1 回、玉泉、备用 2 回。户外 HGIS（1HGIS-3150/40），5 台。	110kV 出线规模 6 回
	35kV 配电装置	35kV 向北出线，本期 4 回（其中 1 回只上设备不出线），3 回出线分别至大泉山、神泉堡、古城 35kV 站。屋内金属铠装手车式开关柜双列式 7 台。	35kV 出线规模 8 回
	10kV 配电装置	10kV 本期出线 16 回，屋内金属铠装手车式开关柜双列式 25 台。	出线规模为 24 回
	低压电容器	2×（4000kvar+5000kvar）	3×（4000kvar+5000kvar）
	配电室	35kV 及 10kV 配电装置采用户内开关柜双列布置型式，布置在配电装置楼内，电缆出线；35kV 配电装置室布置在站区南部；10kV 无功补偿装置布置在站西侧。	/
配套	无功补偿	2×（4000kvar+5000kvar），无功补偿装置布置于站区西侧。	3×（4000kvar+5000kvar）

工程	计算机控制系统	配置 1 套辅助监控系统，含后台设备及各系统的前端设备。	/	
	接地变及消弧圈	10kV 消弧线圈及接地变成套装置（型号：AS/GT-D-800/630）采用接地变及消弧线圈自动跟踪补偿成套装置，消弧线圈容量为 630kVA，额定电流调节范围 10-150A，相应配套接地变容量选为 800kVA。消弧线圈及接地变布置于配电室西侧。	/	
公用工程	给水	施工用水采取永临结合，从附近上辛庄村引水接入站内先进行施工，最终改为站内用水。	/	
	电源	施工电源可由站址附近 10kV 线路 T 接。施工用电建设 200kVA 变台 1 座，电源由 10kV 暂娘城线标准农田支线 T 接，采用架空方式敷设至新建配变台区，导线采用绝缘架空导线，总长约 253m。	/	
	采暖	采暖均采用电加热器采暖方式	/	
	进站道路	进站道路自南侧乡村路引接，引接长度约 381.5m。	/	
环保工程	生态	本工程为新建项目，施工均在变电站占地范围内进行，建设完成后及时对站区进行恢复治理，基本不会对生态环境造成影响。	/	
	废气	施工区设置围挡，临时挖方苫盖，散装物料运输采用封闭式运输车辆，车厢封闭或篷布遮盖。本工程为输变电项目运营期无废气产生。	/	
	废水	施工期产生的废水经临时沉淀池处理后，用于现场泼洒抑尘。本工程为输变电项目运营期无生产废水排放；本站运营期无人值守，只进行定期维护，基本无生活污水产生。站区设有生活污水排水系统，生活污水排至化粪池，定期清掏，不外排。雨水经雨水口、雨水检查井流至站区雨水管网。	/	
	固废	生活垃圾	施工过程中产生固废及时清运不堆存，施工生活垃圾集中收集后送至当地环卫部门指定地点。运营期无人值守，只进行定期维护，维护人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶收集后由当地环卫部门统一处理。	/
		危险废物	在站区东侧新建 1 座 12m ² 危险废物贮存点，用于暂时存放废变压器油及废铅酸电池；危险废物定期交由有资质单位定期合理处置。	/
		事故油	配套建设 1 座 30m ³ 事故油池	/
	电磁环境	保证导线对地高度，合理设计金属附件，设立警告、防护标识，定期巡检。	/	
噪声	施工期选用低噪声的机械设备，定期对机械设备进行维护和保养，优化施工时间；运营期选用低噪声设备，基础减振、建筑隔声等措施。	/		

(2) 城南 110kV 变电站间隔工程			
项目		现有工程 (在建)	本期工程
名称	内容	规格及型号	
主体工程	主变压器	主变规模：2×50MVA；电压等级 110kV/35kV/10kV；主变采用三相三绕组自冷有载调压变压器	依托现有
	110kV 出线间隔	城南 110kV 变电站 110kV 出线规模 4 回、向东出线，从北向南间隔排列依次为：备用 1 回、南河堡 1 回、阳高 1 回、古城 1 回。	本期扩建至古城 110kV 出线间隔 1 个，占用北起第 4 个备用出线间隔。
公用工程	水源	站区内现有供水管网。	依托站区内现有供水管网。
	电源	/	施工期接站内检修箱电源。
	采暖	采用温控式电暖器分散采暖	/
环保工程	生态	/	本工程为间隔扩建项目，施工均在变电站围墙范围内进行，无新增临时用地，建设完成后及时对站区进行恢复治理，基本不会对生态环境造成影响。
	废水	本站运营期无人值守，只进行定期维护，基本无生活污水产生；生活污水经化粪池处理后定期清掏。	/
	固废	生活垃圾经垃圾桶收集后由当地环卫部门统一处理。	施工过程中产生固废及时清运不堆存，施工生活垃圾依托站区现有垃圾桶收集后由当地环卫部门统一处理。
		在配电装置楼东南角设置 1 间危废贮存点，建筑面积约 10m ² 。	/
		1 座 30m ³ 事故油池	/
	电磁环境	保证导线对地高度，合理设计金属附件，设立警告、防护标识，定期巡检。	合理设计金属附件，设立警告、防护标识，定期巡检。
噪声	选用低噪声设备，基础减振	选用低噪声设备，基础减振	
(3) 城南-古城 110kV 线路工程			
主体工程	电压等级	110kV	
	输送容量	100MVA	
	额定电流	592A	
	地理位置	阳高县	

	架设方式	架空+电缆
	线路长度	新建 110kV 线路路径长 30.85km，全线单回路架设，其中新建架空线路路径长 30.5km，新建电缆线路路径长 0.35km。
	导线型号	导线采用 JL3/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，地线采用两根 OPGW-90 光缆。
	电缆选型	采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630 型电力电缆
	铁塔选型	塔基选型采用 110-DC22D、110-DD22S 模块，按本工程实际条件进行优化。基础选型：基础主要选用挖孔基础、灌注桩基础和板式基础。
	杆塔数量	新建 91 基塔，其中新建单回路耐张塔 22 基，新建单回路直线塔 66 基，新建双回路耐张塔 3 基。
	塔基永久占地面积	新建 91 基塔，永久占地面积 9100m ² 。
辅助工程	塔基施工区	本工程塔基区占地面积 23300m ² ，其中永久占地 9100m ² ，临时占地 14200m ² 。
	牵张场	本工程沿线共设 4 对牵张场；其中每处张力场 400m ² 、牵引场 400m ² 。本工程牵张场占地面积为 3200m ² 。
	施工营地	本项目塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动借用或租用附近民建，不再另行设置施工营地。
	施工便道	本项目有乡间道路可以利用，修整施工简易道路 5km，宽度 4m。则本工程施工便道占地面积为 20000m ² 。
	跨越施工区	本工程共有 11 处跨越需要搭架跨越架，跨越架主要采用双侧双排式，每对占地 400m ² ，则本工程跨越施工区占地面积为 4400m ² 。
环保工程	生态	施工结束后对牵张场、跨越施工区、塔基临时占地、施工便道进行生态恢复。
	临近生态保护红线防护	潜在生态影响风险高的区域，布置在整个施工区中更远离红线的一侧。设置物理屏障、划定施工红线、规范作业时间、施工期环境监理与监测。
	废气	施工区设置围挡，临时挖方苫盖，散装物料运输采用封闭式运输车辆，车厢封闭或篷布遮盖。
	废水	施工期严禁施工废水外排，产生的废水经临时沉淀池处理后，用于施工现场泼洒抑尘。
	固废	施工过程中产生固废及时清运不堆存。输电线路施工产生的弃土方用于塔基护坡建设或就近回填，运营期生活垃圾收集后由当地环卫部门统一处理。
	噪声	施工期选用低噪声金具。
	电磁环境	保证导线对地高度，合理设计金属附件，设立警告、防护标识，定期巡检。
(4) 古城 110kV 变电站 35kV 送出工程		
主体工程	电压等级	35kV
	地理位置	阳高县
	线路长度	新建 35kV 线路路径 0.94km，其中单回架空线路长 0.8km，单回电缆线路长 0.14km，全线单回路架设，并完善两侧配套保护。
	架设方式	架空+电缆。线路自拟建古城 110kV 南侧电缆出线后，线路左转向东北方向架设至上辛庄村西侧已建 35kV 大古线 102#杆附近，与原线路接续。

	导线型号	导线采用 1×JL3/G1A-240/30 钢芯高导电率铝绞线。地线采用两根 OPGW-50 光缆。
	电缆选型	采用 ZC-YJV23-26/35-3×300 型电力电缆。
	铁塔选型	塔基选型采用 35-CD22D、35-CD22S 模块，按本工程实际条件进行优化。基础选型：选用板式基础
	杆塔数量	新建 4 基杆塔，2 基 35-CD22D，2 基 35-CD22S。
	塔基永久占地面积	新建 4 基塔，永久占地面积 316m ² 。
辅助工程	塔基施工区	本工程塔基区占地面积 1000m ² ，其中永久占地 316m ² ，临时占地 684m ² 。
	牵张场	本工程沿线共设牵张场 1 对，张力场 400m ² 、牵引场 400m ² 。本工程牵张场占地面积为 800m ² 。
	施工营地	本项目塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动借用或租用附近民建，不再另行设置施工营地。
	施工便道	本项目有乡间道路可以利用，无需新建施工道路。
	跨越施工区	本工程共有 1 处跨越需要搭架跨越架，跨越架主要采用双侧双排式，均每对占地 400m ² ，则本工程跨越施工区占地面积为 400m ² 。
环保工程	生态	施工结束后对牵张场、跨越施工区、塔基临时占地进行生态恢复。
	废气	施工区设置围挡，临时挖方苫盖，散装物料运输采用封闭式运输车辆，车厢封闭或篷布遮盖。
	废水	施工期严禁施工废水外排，产生的废水经临时沉淀池处理后，用于施工现场洒水抑尘。
	固废	施工过程中产生固废及时清运不堆存。输电线路施工产生的弃土方用于塔基护坡建设或就近回填，运营期生活垃圾经站区垃圾桶收集后由当地环卫部门统一处理。
	噪声	施工期选用低噪声金具。
	<p>(7) 配套通信工程：①光缆建设方案：随古城变~城南变新建的单回 110kV 线路，架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆。随古城变~原古城 35kV 变，改接原有大古线，沿线路敷设 1 根 24 芯 OPGW 光缆。</p> <p>②光通信电路建设方案：建设古城变~城南变 2.5Gb/s (1+0) 光通信电路，接入大同地区 SDH 光传输网。建设原古城 35kV 变~古城变 622Mb/s (1+0) 光通信电路，接入原古城 35kV 变已有地区网光传输设备。</p>	
项目组成及规模	<p>3、项目建设规模及主要内容</p> <p>(1) 古城 35kV 变电站 110kV 升压工程</p> <p>1) 古城 35kV 变电站现状</p> <p>阳高古城 35kV 变电站投运于 1990 年 12 月，现有主变容量为 2×20MVA。负载率 65.71%。发生过重过载现象。预计周边还有分散式风电和光伏项目接入，容量 30MW。现有主变容量不满足负荷新增需求。</p>	

2) 建设规模

①主变规模

主变终期规模 3×50MVA，本期 2×50MVA，户外布置。本期两台主变采用三绕组自冷式有载调压变压器（1T-SS-BA/50），电压等级 110/35/10kV。

②出线规模

110kV 部分：110kV 远期出线规模 6 回，本期 2 回；向北架空出线，本期及远期均采用单分段接线；由西向东依次为：备用 1 回、城南（本期）、备用 1 回、玉泉、备用 2 回。

35kV 部分：远期出线规模 8 回，本期 4 回。

10kV 部分：10kV 远期出线规模 24 回，本期出线 16 回；10kV 远期采用单母线三分段接线，本期采用单母线分段接线。

③配电装置：110kV 配电装置采用 HGIS 户外布置，35kV、10kV 配电装置采用户内开关柜双列布置。

④无功补偿：本期主变无功补偿 2×（4000kvar+5000kvar），远期规模 3×（4000kvar+5000kvar），无功补偿装置布置于站区西侧。

⑤其他：10kV 消弧线圈及接地变成套装置采用接地变及消弧线圈自动跟踪补偿成套装置，消弧线圈容量为 630kVA，额定电流调节范围 10-150A，相应配套接地变容量选为 800kVA。消弧线圈及接地变布置于配电室西侧。

2) 给排水

施工用水采取永临结合，从附近上辛庄村引水接入站内先进行施工，最终改为站内用水。本工程为输变电项目运营期无生产废水排放。站内实行雨污分流制；本站运营期无人值守，只进行定期维护，基本无生活污水产生，站内设置化粪池 1 座，定期清掏。

3) 供暖

采暖均采用电加热器采暖方式。

(2) 城南 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

①建设规模

在城南 110kV 变电站内扩建至古城 110kV 出线间隔 1 个，占用北起第 4 个备用出线间隔。

②工程概况

城南 110kV 变电站位于大同市阳高县阳和大道与 G512 交叉口东北侧约 360m, 在建未投运。

城南 110kV 变电站 110kV 出线规模 4 回、向东出线, 从北向南间隔排列依次为: 备用 1 回、南河堡 1 回、阳高 1 回、古城 1 回 (本期)。

在城南 110kV 变电站已预留 110kV 间隔位置, 本次扩建间隔在原围墙内扩建, 无需新征用地。依据电气专业设备定位, 拆除部分防护棚、照明灯具及线路等。在电气设备安装就位后, 将拆除项目按原状进行恢复。

城南 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程平面布置见附图 10-2。

(3) 城南-古城 110kV 线路工程

1) 线路路径方案

新建城南-古城 110kV 线路, 线路路径长 30.85 公里, 全线单回路架设; 其中架空线路 30.5km , 线路起于城南 110kV 站 ,

*****, 向东接入拟建古城 110kV 变电站。

沿线地形: 平地 40%, 丘陵 60%。线路曲折系数: 1.29; 海拔高度: 1000-1300m。

2) 导线、地线选型

导线采用 JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线, 地线采用两根 48 芯 OPGW-90 光缆。输电线路额定电流 592A。

3) 杆塔和基础

本工程新建杆塔 91 基, 其中新建单回路耐张塔 22 基, 单回路直线塔 66 基, 双回路耐张塔 3 基。本项目线路工程塔型图见附图 4, 塔基基础图见附图 5。

表 2-2 本工程线路新建杆塔一览表

序号	杆塔型号	数量	杆塔形式
1	110-DC22D-DJ	4	单回路耐张塔
2	110-DC22D-JC1	4	单回路耐张塔
3	110-DC22D-JC2	5	单回路耐张塔
4	110-DC22D-JC3	5	单回路耐张塔
5	110-DC22D-JC4	4	单回路耐张塔

6	110DC22D-ZCM1	5	单回路直线塔
7	110DC22D-ZCM2	41	单回路直线塔
8	110DC22D-ZCM3	7	单回路直线塔
9	110DC22D-ZMCR	1	单回路直线塔
10	110DC22D-ZMCK	7	单回路直线塔
11	110-DD22S-DJ	1	双回路耐张塔
12	110-DD22S--J3	2	双回路耐张塔
13	110-DZT	5	单回路直线塔
合计	/	91	/

4) 导线对地及工程主要交叉跨越情况

交叉跨越：本工程跨越大张高铁和天黎高速涉及 2 处三跨设计。在曹庄村北约 320m 处跨越大张高铁，交叉角约 62° ，采用“耐-直-直-耐”独立耐张段设计，在石庄村北约 280m 处跨越天黎高速，交叉角约 66° ，采用“耐-直-直-耐”独立耐张段设计，耐张段内导地线不得接头；导线最大设计验算覆冰厚度比同区域常规线路增加 10mm，地线设计验算覆冰厚度增加 15mm；跨越档导线耐张绝缘子串采用双联串；耐张线夹开展 X 光检测，跨越档两侧杆塔各考虑三相分别安装避雷器，导地线金具串分别加装备份线夹。主要交叉情况见表 2-3。

表 2-3 主要交叉跨越情况表

序号	名称		单位	数量	处理措施	备注
1	电力线	1000kV	处	2	钻越	拟建 1000kV 大同-天津南 I、II 回，(G60-G61)
2		500kV	处	1	钻越	大同特高压站-平城 π 接 (G83-G84)
3		220kV	处	1	钻越	平玉 I 线 (G80-G81)
4		220kV	处	1	钻越	平玉 II 线 (G83-G84)
5		220kV	处	1	钻越	吾采线 (G58-G59)
6		220kV	处	1	钻越	边采线 (G79-G80)
7		110kV	处	2	跨越	阳河 I、II 回线 (G6-G7)
8		35kV	处	3	跨越	35kV 狮龙线 (G36-G37)； 35kV 飞车 I 线 (G50-G51)； 35kV 飞车 II 线 (G50-G51)
9		10kV	处	6	跨越	/
10	铁路		处	1	跨越 (高跨)	大张高速铁路 (G15-G16)
11	高速公路		处	1	跨越 (高跨)	天黎高速公路 (G17-G18)
12	一般公路	省道	处	1	跨越	S202 (G81-G82)

13	城市道路	处	1	地缆	杏韵大道 (G7-G8)
			2	跨越	白登路 (G12-G13) ; 天马线 (G35-G36)
14	水泥路	处	28	跨越	/
15	机耕路	处	48	跨越	/
16	不通航河流	处	3	跨越	南洋河 (G10-G11) ; 吾其河 (G44-G45) 、 (G65-G66)
17	林区	km	7.5	跨越	/
18	草地	km	3	跨越	/
19	天然气管道	处	1	跨越	/

5) 导线对地距离及交叉跨越要求

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)对地距离及交叉跨越要求,本工程与相应物交叉跨越严格按照要求进行设计、施工,具体见表 2-4。

表2-4 导线与相应物距离要求表

线路经过地区	110kV 标称电压等级下相应关系	距离 (m)	施工设计情况 (m)
居民区	导线对地面的最小距离	7.0	10.0
非居民区	导线对地面的最小距离	6.0	6.0
交通困难地区	导线对地面的最小距离	5.0	5.0
建筑物	最小垂直距离	5.0	5.0
	边导线与其最小距离 (无风情况下)	2.0	2.0
公路	导线至路面的最小垂直距离	7.0	7.0
电力线	最小垂直距离	3.0	3.0
通信线	最小垂直距离	3.0	3.0
高速公路、公路	导线至路面的最小垂直距离	7.0	7.0
铁路	至轨顶 (标准轨)	7.5	7.5
	至轨顶 (电气轨)	11.5	11.5
	至承力索	3.0	3.0
不通航河流	最小垂直距离 (百年一遇洪水)	3.0	3.0
	冬季至冰面的最小垂直距离	6.0	6.0
树木 (考虑自然生长高度)	导线与树木之间的最小垂直距离	4.0	4.0
	导线与树木之间的最小净空距离	3.5	3.5
果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树	导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	3.0	3.0

(4) 古城 110kV 变电站 35kV 送出工程

1) 线路路径方案

新建线路路径 0.94km，其中单回架空线路长 0.8km，单回电缆线路长 0.14km，全线单回路架设，并完善两侧配套保护。

线路途经大同市阳高县境内，线路起于线路自拟建古城 110kV 站南侧电缆出线后，线路左转向东北方向架设至上辛庄村西侧已建 35kV 大古线 102#杆附近，与原线路接续。

沿线地形：平地 100%。线路曲折系数：1.1；海拔高度：1000m。

2) 导线、地线选型

导线采用 1×JL3/G1A-240/30 钢芯高导电率铝绞线。地线采用两根 OPGW-50 光缆。

3) 杆塔和基础

全线共使用杆塔 4 基，其中单回路耐张塔 2 基，双回路耐张塔 2 基。本项目线路工程塔型图见附图 4，塔基基础图见附图 5。

表 2-5 本工程线路新建杆塔一览表

序号	杆塔型号	数量	杆塔形式
1	35-CD22S-J4	2	单回路耐张塔
2	35-CD22D-J4	2	双回路耐张塔
合计	/	4	/

4) 导线对地及工程主要交叉跨越情况

本工程交叉跨越情况见表 2-6。

表 2-6 主要交叉跨越情况表

序号	名称	单位	数量	处理措施	备注
1	10kV 线路	处	3	跨越	/
2	进站道路	处	1	跨越	/
3	水泥路	处	1	跨越	/
4	土路	处	1	跨越	/
5	通信线	处	2	跨越	/

总
平
面
及

1、平面布置

(1) 古城 35kV 变电站 110kV 升压工程

古城 110kV 变电站拟建于大同市阳高县古城镇下娘城村北 900m 处。主变规模 3×50MVA，

现场布置

本期2×50MVA，主变户外布置于站区中央；110kV 采用户外 HGIS 布置于站区北部，向北架空出线；35kV 与 10kV 同室布置于站区南部，向南电缆出线；无功补偿装置布置于站区西侧；消弧线圈及接地变布置于配电室西侧；进站大门向南。

1) 道路及场地处理

站内设有环形道路，道路宽度均为 4.0m，道路转弯半径为 9.0m，满足主变压器运输、施工、运行、检修及消防要求。路面采用公路（郊区）型道路，站内路面高于场地设计标高 100mm。

站外道路：道路路面宽度 4.0m，最小转弯半径 12m。站外道路采用四级公路型道路，水泥混凝土路面。

场地处理：户外配电装置场地采用碎石场地，上设 100mm 厚碎石，下设 300mm 厚 3:7 灰土层做防水隔离层。站前区及建筑物出入口采用方砖硬化。

2) 建筑布置

① 配电装置室建筑布置

配电装置室为地上单层建筑，采用钢框架结构形式，具有生产及监测功能，轴线尺寸 48.5m×11.0m，柱距 6.25m、6.0m，跨度 11.0m，建筑高度 6.05m，室内外高差 0.45m，设有 35（10）kV 配电装置室、二次设备室和直流电源室。

② 其它辅助性建筑布置

预制辅助用房为单层一体化工厂预制建筑，轴线尺寸 7.23m×6.6m，建筑高度 3.90m，建筑面积 48.00m²，室内外高差 0.45m，设有警卫室、保电值班室、火灾报警控制器室、男（女）厕。

预制辅助房间为单层一体化工厂预制建筑，轴线尺寸 6.6m×3.6m，建筑高度 3.90m，建筑面积 24m²，室内外高差 0.45m，设有资料室、工器具间。

配套新建事故油池 1 座，容积 30m³，事故油池进行防渗漏处理。

3) 进出线形式

110kV 本期及远期均采用单分段接线，本期建设主变进线间隔 2 个、出线间隔 2 个、母线设备间隔 2 个、分段间隔 1 个。

35kV 本期及远期均采用单分段接线，本期建设主变进线间隔 2 个、出线间隔 4 个、母线

设备间隔 2 个、分段间隔 1 个。

10kV 远期采用单母线三分段接线，本期采用单母线分段接线，建设主变进线间隔 2 个、出线间隔 16 个、母线设备间隔 2 个、分段间隔 2 个（第二个分段间隔仅建设分段隔离柜）、消弧线圈及接地变间隔 2 个、电容器出线间隔 4 个。

(2) 城南 110kV 变电站间隔工程

在城南 110kV 变电站已预留 110kV 间隔位置，占用北起第 4 个备用出线间隔。本次扩建间隔在原围墙内扩建，无需新征用地。

(3) 城南-古城 110kV 线路工程

新建城南-古城 110kV 线路，线路路径长 30.85 公里，全线单回路架设。线路起于城南 110kV 站向南电缆出线沿已建电缆沟道，最终接入拟建古城 110kV 变电站。

(4) 古城 110kV 变电站 35kV 送出工程

新建线路路径 0.94km，其中单回架空线路长 0.8km，单回电缆线路长 0.14km，全线单回路架设；线路起于线路自拟建古城 110kV 站南侧电缆出线后，线路左转向东北方向架设至上辛庄村西侧已建 35kV 大古线 102#杆附近，与原线路接续。

2、项目占地

项目建设内容分为变电站工程和输电线路工程两部分，其中变电站工程主要包括变电站区及进站道路的建设；输电线路工程包括塔基永久用地、塔基施工区、牵张场、跨越施工区、施工便道等用地的布置情况。项目永久占地为古城 110kV 变电站用地、塔基永久占地和进站道路，项目永久占地面积为 2.1851hm²；临时占地为塔基施工区、牵张场占地、跨越施工区占地、施工便道占地等，临时占地面积约为 4.474hm²。本项目永久占地、临时占地汇总见表 2-7、表 2-8。

表 2-7 本项目永久占地面积汇总表（单位：hm²）

工程内容	永久占地（m ² ）			小计	占比（%）
	变电站	进站道路	塔基		
水浇地	0	0	1987	1987	9.09
旱地	3518	800	6117	10435	47.76
果园	0	0	442	442	2.02
灌木林地	7391	0	750	8141	37.26

其他草地	0	726	120	846	3.87
合计	10909	1526	9416	21851	100.00

表 2-8 本项目临时占地面积汇总表 (单位: hm²)

工程内容	临时占地 (hm ²)					小计	占比 (%)
	塔基施工区	牵张场	施工便道	电缆区	跨越施工区		
水浇地	3143	800	4500	0	800	9243	20.66
旱地	9523	3200	13700	1056	2800	30279	67.68
果园	668	0	600	0	200	1468	3.28
灌木林地	1150	0	700	0	800	2650	5.92
其他林地	30	0	0	0	0	30	0.07
其他草地	370	0	500	0	0	870	1.94
特殊用地	0	0	0	0	200	200	0.45
合计	14884	4000	20000	1056	4800	44740	100.00

(1) 变电站区

本工程按变电站最终规模一次征地, 总征地面积 1.0909hm² (16.36 亩), 其中围墙内占地 0.4823hm² (7.235 亩), 占地类型全部为旱地。

变电站长 91m、宽 53m, 围墙内占地面积约 4823m²。各生产区均通过环形道路连通, 便于巡视、生产和管理。大门布置在站区南侧, 进站道路从南侧乡路引接。配电装置室布置在站区南侧, 35/10kV 均向南电缆出线; 主变压器布置在站区中部; 110kV 配电装置区采用 HGIS 户外布置方案, 位于站区东侧, 110kV 向北架空出线; 预制辅助用房、预制辅助房间、危废贮存点布置在站区东侧; 无功设备布置在站区西侧。站内道路采用郊区型混凝土道路, 主变运输道路宽 4.0m, 转弯半径为 9.0m。

(2) 进站道路

进站道路自南侧乡村路引接, 引接长度约 381.5m。进站道路基本沿原有农耕土路, 路面宽度为 4m, 路肩宽 0.5m, 转弯半径为 12.0m, 占地面积 1526m², 占地为旱地、其他草地。

(3) 新建塔基及塔基施工区

本次城南-古城 110kV 线路工程新增 91 基塔, 其中单回路耐张塔 22 基, 单回路直线塔 66 基, 双回路耐张终端塔 3 基。根据建设特点及参考同类项目施工经验, 不同型号塔基永久

占地、临时占地面积有所不同，本工程塔基占地面积情况见表 2-9。

古城 110kV 变电站 35kV 送出工程新建塔基 4 基，其中单回路耐张塔 1 基，双回路耐张塔 1 基，双回路耐张终端塔 1 基。根据建设特点及参考同类项目施工经验，不同型号塔基永久占地、临时占地面积有所不同，本工程塔基占地面积情况见表 2-9。

本项目共新建铁塔 95 基，其中永久占地 9416m²，占地类型涉及水浇地、旱地、果园、灌木林地、其他草地；临时占地 14884m²，占地类型涉及水浇地、旱地、果园、灌木林地、其他林地、其他草地、特殊用地。

表 2-9 本工程线路新建杆塔占地一览表

序号	杆塔型号	数量	单个塔基占地面积 (m ²)		塔基占地面积 (m ²)		
			永久占地	临时占地	永久占地	临时占地	
城南-古城 110kV 线路 工程	1	110-DC22D-DJ	4	90	250	360	640
	2	110-DC22D-JC1	4	75	250	300	700
	3	110-DC22D-JC2	5	80	250	400	850
	4	110-DC22D-JC3	5	100	250	500	750
	5	110-DC22D-JC4	4	100	250	400	600
	6	110DC22D-ZCM1	5	65	250	325	925
	7	110DC22D-ZCM2	41	100	250	4100	6150
	8	110DC22D-ZCM3	7	100	250	700	1050
	9	110DC22D-ZMCR	1	144	300	144	156
	10	110DC22D-ZMCK	7	144	300	1008	1092
	11	110-DD22S-DJ	1	121	300	121	179
	12	110-DD22S--J3	2	121	300	242	358
	13	110-DZT	5	100	250	500	750
	小计	/	91	/	/	9100	14200
古城 110kV 变电站 35kV 送出 工程	1	35-DC22D-J4	2	78	250	156	344
	2	35-DD22S-J4	1	80	250	80	170
	3	35-DD22S-J4	1	80	250	80	170
		小计	/	4	/	/	316
总计			95	/	/	9416	14884

(4) 牵张场

①城南-古城 110kV 线路工程沿线共设牵张场 4 对，其中每处张力场占地约为 400m²、牵

引场占地约为 400m²，张力场、牵引场交替布设，本工程牵张场占地面积为 3200m²，属临时占地，占地类型涉及水浇地、旱地，沿线地形为 100%平地。

②古城 110kV 变电站 35kV 送出工程沿线共设牵张场 1 对，其中每处张力场占地约为 400m²、牵引场占地约为 400m²，本工程牵张场占地面积为 800m²，属临时占地，占地类型为旱地，沿线地形为 100%平地。

(5) 施工跨越区

①城南-古城 110kV 线路工程新建线路跨越 110kV 阳河 I、II 回线，35kV 狮龙线路，35kV 飞车 I、II 线，施工时全部采用停电跨越；跨越省道 S202、白登路；两次跨越吾其河，1 次跨越南洋河等；全部位于阳高县境内。

本工程共有 11 处跨越需要搭架跨越架，跨越架主要采用双侧双排式，每侧占地 200m²，本工程跨越施工区占地面积为 4400m²，属临时占地，占地类型为水浇地、旱地、灌木林地、果园和特殊用地。

②古城 110kV 变电站 35kV 送出工程设置施工跨越区 1 处跨越架主要采用双侧双排式，每侧占地 200m²，本工程跨越施工区占地面积为 400m²，属临时占地，占地类型为旱地。

根据主体工程设计，跨越架采用双侧双排，本项目双侧双排跨越架型式见图 2-1。

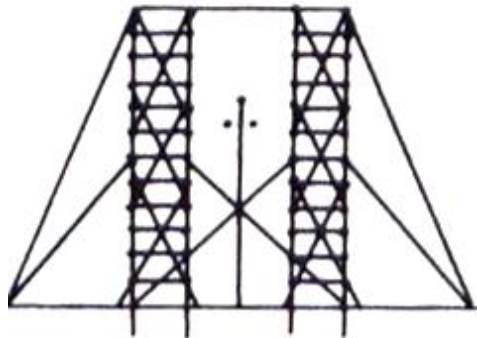


图 2-1 双侧双排跨越架型式示意图

(6) 电缆区域

城南-古城 110kV 线路工程：本期拟建城南-古城 110kV 线路由 110kV 城南站向南电缆出线沿已建电缆沟道至电缆终端钢管杆，新建电缆线路长度 176m，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630 型电力电缆。本工程城南变电站至市政管道段利用站内电缆沟道敷设 50 米，站外利用φ1800mm 市政管道进行敷设 76 米，市政管道出口至 G1 终端杆采用新建

3×2 电缆排管敷设 50 米（其中两端各 5m 为塔基施工区内），保护管采用内径Φ200 型 MPP 管，新建电缆余缆井 1 座。电缆施工区占地面积为 160m²，占地类型为旱地。线路经过杏韵大道处采用电缆排管敷设 174 米（其中两端各 5m 为塔基施工区内），电缆施工区占地面积为 656m²，占地类型为旱地。

古城 35kV 变电站接续工程单回电缆线路长 0.14km，电缆采用 ZC-YJV23-26/35-3×300 型电力电缆。利用站内沟道 70 米，新建电缆直埋路径 70 米（其中两端各 5m 为塔基施工区内）。电缆施工区占地面积为 240m²。占地类型为旱地。

（7）施工便道：本项目区内乡村道路纵横交错，交通便利，可利用村庄已有道路和护林防火通道，部分塔基需新建施工道路来满足施工要求，城南-古城 110kV 线路工程需新建施工便道 5km（全部位于阳高县境内），古城 110kV 变电站 35kV 送出工程利用已有道路。新建施工便道路面宽 4m，总占地面积为 2.0hm²。

（8）施工营地

本项目塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动借用或租用附近民建，不再另行设置施工营地。

3、土石方平衡

项目输电线路土石方工程包括古城 110kV 变电站新建、塔基开挖、牵张场、施工跨越区、电缆线路及临时道路施工等，施工道路与塔基工程同时进行，无需外弃土方。

工程土石方平衡见表 2-10。

表 2-10 工程土石方平衡一览表（单位：m³）

项目组成	挖方量	填方量	调入量		调出量	
			数量	来源	数量	去向
变电站施工区	6477	8078	1601	塔基施工区、电缆区	0	/
进站道路	100	350	250	塔基施工区	0	
新建塔基施工区	6526	4758	0	/	1768	变电站区、进站道路
电缆线路施工区	904	821	0	/	83	变电站区
合计	14007	14007	1851	/	1851	/

由表 2-10 可知，项目挖填方总量为 28014m³，其中挖方量为 14007m³，填方量为 14007m³，

	挖方产生的弃土全部用于就近平整回填，无弃方。
施 工 方 案	<p>1、工艺流程简述</p> <p>本项目主要建设内容包括变电站建设工程、间隔扩建以及输电线路的建设工程。</p> <p>施工期主要污染物为施工过程中产生的噪声、扬尘、施工废水和生活污水及固体废物等，运营期主要污染物为工频电场、工频磁场、噪声。</p> <p>(1) 变电站工程</p> <p>1) 土建工程</p> <p>土建工程主要包括建构筑物基础、场地整治、地下管线、建构筑物建设等，采用机械为主、人工配合施工方式。</p> <p>本工程变电站站址现状场地基本平整，本工程施工时仅需要进行简单平整。</p> <p>建构筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑稳定安全的前提下，先用机械开挖到基础底标 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物；回填应逐层水平填筑，逐层碾压；回填须待各构筑物结构施工完成且验收合格后方可进行，避免重复开挖。</p> <p>场地整治时宜避开雨季施工，严禁大雨期间进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。</p> <p>地下管道在平地上以沟埋敷设为主，为确保管道运行安全，不受外力破坏，管道最小埋设深度（管顶至地面）应不小于最大冻土深度。管沟土方开挖采用挖掘机挖土，开挖土方临时就近堆放；土方回填采用推土机推土并压实，多余土石方就地摊平，管沟回填高度应高出地面 0.3m。</p> <p>各工程施工期间，临时堆土要采取拦挡、苫盖措施，防止水土流失。</p> <p>2) 安装工程</p> <p>主要安装工程包括变压器、电抗器、电容器、配电装置、继电器室等。站区内的设备安装视土建部分进展情况机动进入，大件设备一般采用吊车施工安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，还需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。</p> <p>变电站施工工艺流程见图 2-2。</p>

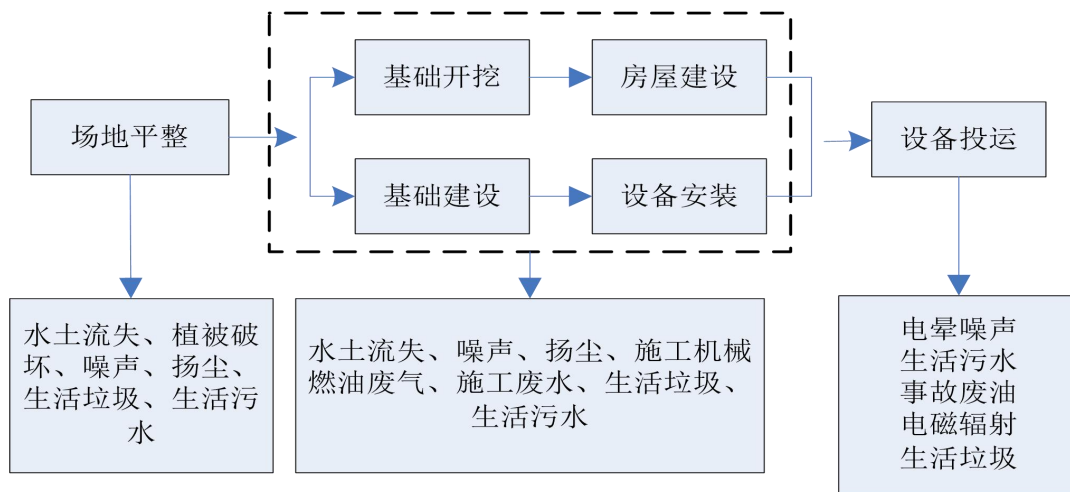


图 2-2 变电站施工期流程及主要产污节点示意图

(2) 间隔扩建施工期工艺流程及主要产污节点

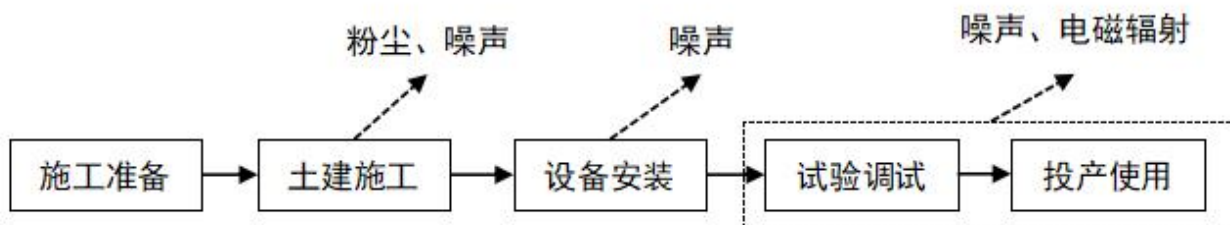


图 2-3 间隔扩建工艺流程及主要产污节点图

(3) 线路工程

1) 架空线路

架空线路工程施工工艺包括施工准备、基础施工、铁塔组立、线路放线四个阶段。

a、基础施工工序

按设计、放样给定的中心桩位置来挖坑，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砼的底座。基础施工时，嵌固式基础需用人工开凿，以保证基坑的设计尺寸。

b、基础施工方法

线路塔基现浇混凝土要求必须机械搅拌，机械振捣，泥水坑基础施工时，需做碎石垫层，并采用钢梁及钢模板组合挡土板进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础。基础施工建设过程中分层开挖，分层堆放，防止土壤层次紊乱，加强剥离表土的保护，施工结束后分层回填，注意夯实。

c、铁塔组立施工

本工程钢管塔采用吊车吊装塔身安装，吊装后对塔身进行调平调正，确保塔身垂直度和

平整度。

d、线路放线施工

本工程线路较短，采用无人机直接放线，人力或机械在塔基施工区牵引，当紧线达到设计弛度值时停止牵引。

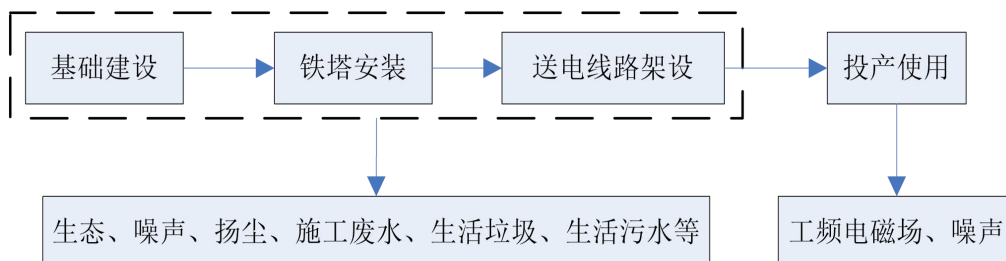


图 2-4 架空输电线路工艺流程及主要产污节点示意图

2) 电缆排管

a、施工准备

组织技术人员详细研读施工图纸，明确排管的走向、坐标、标高等。

b、管沟开挖

根据排管的宽度和埋深要求，确定管沟的开挖尺寸。本工程排管两侧各加宽 300 毫米作为工作面，沟底宽度为排管宽度加上 600 毫米。开挖深度根据排管的埋深确定，一般为 1.5-2.0 米，管沟边坡坡度根据地质条件确定，边坡坡度采用 1:0.5。

开挖作业采用挖掘机进行，开挖时自上而下分层开挖，每层开挖深度不超过 1.0 米，避免超挖和扰动基底土层。在距设计沟底标高 200-300 毫米处停止机械开挖，采用人工清底，确保沟底平整、无松散土石方和杂物，防止基底土层受到扰动和破坏。

c、基础垫层施工

在沟底铺筑 100 毫米厚的砂垫层，作为排管的基础垫层。铺设砂垫层前，先对沟底进行压实处理，压实度达到 90%以上，确保基础稳定。

砂垫层采用中粗砂，铺设时用平板振动器振实，确保砂垫层密实、平整，表面无明显凹凸。砂垫层的宽度应与排管的宽度一致，厚度均匀，误差控制在±10 毫米以内，为排管的敷设提供良好的基础。

d、电缆排管敷设

排管敷设前，对混凝土管进行外观检查，确保管材无裂缝、无孔洞、无堵塞，管口端面平整且与管轴线垂直。将管材按照设计要求的顺序和方向依次敷设在砂垫层上，管枕间距为

2.0 米，管枕应平整牢固地置于砂垫层上，排管应平直，相邻管口错位不大于 10 毫米。

排管之间的管间距为 150 毫米，排与排之间的间距为 200 毫米，确保电缆在排管内的敷设空间充足，便于电缆的安装和维护。排管的连接采用承插式接口，接口处用沥青麻絮填塞密实，防止地下水渗入排管内部，腐蚀电缆。

e、排管包封混凝土浇筑

排管敷设完成后，进行包封混凝土的浇筑。包封混凝土采用 C25 混凝土，其配合比为水泥:砂:碎石=1:2.2:3.5，水灰比为 0.45，坍落度控制在 100-120 毫米。混凝土搅拌时严格按照配合比进行配料，确保混凝土的质量均匀一致。

f、回填土压实

包封混凝土达到设计强度的 70%后，进行管沟回填土作业。回填土应选用无杂质、无有机物的原土，土块应打碎，粒径不大于 50 毫米。回填时，从排管两侧同时进行，分层回填，每层回填厚度为 200 毫米，采用压路机进行压实，压实度达到 95%以上。

在回填土过程中，注意保护排管，避免机械碰撞排管，造成排管损坏。回填土的密实度应均匀一致，防止因回填土不密实导致地面沉降，影响排管的正常运行和旱地的使用功能。

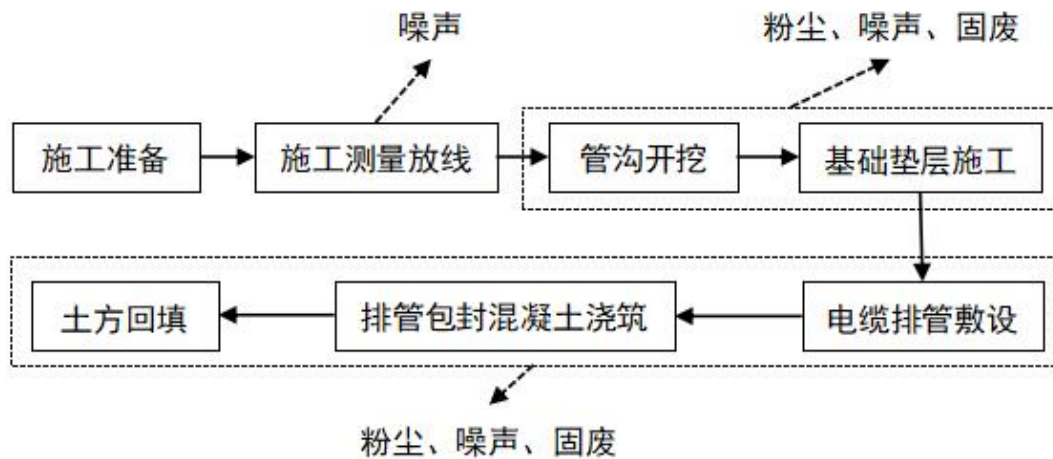


图 2-5 电缆沟施工流程及产污节点示意图

(4) 跨越施工区

a、跨越方式：本工程跨越处采用双侧双排。

b、跨越架的搭设

架体立杆均应垂直埋入坑内，埋深不得小于 0.5m，且大头朝下，回填土后夯实。遇松土或地面无法挖坑立杆时应绑扎扫地杆。跨越架的横杆应与立杆呈直角搭设。

跨越架两端及每隔 6-7 根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线。拉线的挂点或支杆或剪刀撑的绑扎点应该设在立杆与横杆的交界处，且与地面的夹角不得大于 60°。支杆埋入地下的深度不得小于 0.3m。跨越架的长度在 6m 以下时，一般设一副剪刀撑，大于 6m 而小于 12m 时设两副剪刀撑，以此类推。主杆与主杆及横杆与横杆间搭接长度不得小于 2m。主杆及大横杆搭至设计高度后，如为跨越电力线或弱电线时，应在两侧主杆间绑扎内交叉支撑杆，以保持顺线路方向的稳定。内交叉支撑杆与电力线或通信线间应满足安全距离的要求。

绑扎材料：木杆架一般用 8#铅丝绑扎，受力不大的地方也可用 10#铅丝。在被跨越电力线上方绑扎跨越架时，用棕绳绑扎。木杆架一般用铁丝绑扎。钢管架用专用的扣件连接钢管。

c、跨越架的拆除

拆除跨越架与搭设相反，由上而下逐根拆除，先横杆再支杆，最后是主杆，分层进行。严禁主杆、横杆整体推倒，严禁上下层同时拆架。

d、安全措施

跨越前应事先与相关管理部门取得联系，整个施工过程中应在监督人员的监督指导下进行。施工期间，应在跨越架两端悬挂醒目的警告标志。遵守电力建设安全工作相关规程。高空作业人员应遵守高空作业安全规定。

(5) 施工便道

施工便道主要是通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路进行改造或在无路区开辟临时道路。施工便道包括简易道路和人抬道路，新建输电线路由于地形起伏较大，需新建简易道路 5km。对位于农用地内的临时施工道路，由于场地较为平整，主要在现有田间道路的基础上，采用碾平压实的方式对道路适当拓宽和平整，供施工机械通过即可。由于施工便道属于临时用地，且施工便道宽度较窄，因此主要采取小型机械结合人工平整的方式进行施工。

2.4 施工组织及施工时序

根据本项目实际情况，施工建设期拟定为 12 个月。本工程预计从 2026 年 8 月开工，经基础开挖、基础建设、塔基安装、线路架设等，最后于 2027 年 7 月竣工。

表 2-11 本项目施工时序

施工内容	施工进度				
	第 1-2 个月	第 3-4 个月	第 5-7 个月	第 8-10 个月	第 11-12 个月
施工准备	—————				
场地平整	—————				
基础开挖		—————			
基础建设			—————		
塔基设备、间隔 设备安装				—————	
铁塔安装				—————	
线路架设					—————
调试					—————

其他

无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态环境现状调查应能够充分体现生态环境的完整性，涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。生态环境现状调查范围即评价工作范围，评价工作范围应以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界，依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定，可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系。

本工程为输电线路项目，本次生态影响评价范围依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），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。考虑项目所在生态单元的特征和工程的施工工艺，确定评价范围，合计*****km²，项目生态影响评价范围统计详见表 3-1。

项目评价范围内土地利用现状见附图 12。

表 3-1 输电线路工程生态影响评价范围表

项目	工程内容	评价范围	工程影响范围 (km ²)
新建变电站	古城 110kV 变电站	变电站外扩*****m*	*****
新建输电线路	输电线路塔基施工、线路架设	输电线路两侧外延 300m 的范围* 输电线路两侧外延 1km、两端外延 1km 的范围 (*****)	

(2) 调查方法

本次评价采用*****相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，必须在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法才能最终赋予生态学的含义。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型及土地利用状况等地面信息。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特

生态环境现状

征，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的GPS样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

同时，采取以实地调查为主，结合对当地技术人员、政府管理部门、农民等的走访调查，了解评价范围内自然生态环境现状及近几年评价土地利用、水土流失、生态环境建设的规划等。在收集国土部门相关资料的基础上，结合实地调查，取得地形地貌、土地利用现状、植被组成和土壤性质、土壤侵蚀等资料，最后绘制评价区相关生态图件和数据统计表。

本次评价以*****卫星影像数据为信息源，其光谱范围和分辨率包括全色、多光谱两种，全色空间分辨率为0.75m，多光谱波段空间分辨率为3m，幅宽40km。并结合现场踏勘、植物样线调查、植物群落调查以及其它高清数据对解译成果进行修正，参照*****等技术规范与相关著作，最终得到项目评价区的土地利用现状、植被类型、生态系统类型、植被覆盖度等现状评价结果。解译精度能达到90%以上，卫片解译结果与实地调查情况基本相符，能满足生态现状评价的需要。

(3) 调查结果

1) 土地利用现状调查与评价

① 评价范围内土地利用现状

利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查，对输电线路两侧外扩*****m范围内的土地利用现状进行调查。根据《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015），评价范围内土地利用分为19种土地利用类型，土地利用现状见表3-2。项目评价范围内土地利用现状见附图12。

表3-2 评价范围内土地利用情况一览表

由表 3-2 可知，评价范围内土地利用类型主要为旱地、其他草地、水浇地、灌木林地、其他林地、乔木林地、果园、农村宅基地、农村道路用地，分别占评价区域面积的*****；合计达到占地范围****%。

2) 植被类型调查与评价

①评价范围内植被类型现状

本项目建设内容在阳高县境内，评价范围内植被现状统计见表 3-3，植被类型现状图见附图 13。

表 3-3 评价范围内植被类型情况一览表

由表 3-3 可知：评价范围内植被类型主要为农作物，占评价区域面积的****%；其余依次为：****、****、****16.11%；****、****等阔叶灌丛 9.89%；无植被区 6.39%；****、****等落叶阔叶林 6.01%；****、****等常绿针叶林 2.98%；****、****等人工果林 2.12%。

3) 生态系统类型

结合评价区遥感影像解译结果，得到评价区的态系统类型情况，见表 3-6 和附图 14。

表 3-4 项目生态影响评价范围内生态系统类型一览表

由表 3-4 可知，评价区生态系统类型以农田生态系统为主，占评价区总面积的***%。其余依次为：****生态系统 16.11%；****生态系统 9.89%；****生态系统 9.00%；****生态系统 5.27%；****生态系统 0.79%；其他 0.32%。

根据现场调查，项目生态影响评价范围内未发现《山西省重点保护野生动物名录》（晋政函[2020]168 号）、《山西省重点保护野生植物名录》（晋政函[2023]126 号）中的重点保护野生动物和植物。

2、声环境现状监测

(1) 监测因子

等效连续 A 声级 (dB (A))。

(2) 监测方法

声环境监测方法执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)，一般情况下，测点选在厂界以及敏感点外 1m、高度 1.2m 以上。

(3) 监测布点

在古城 110kV 变电站站址中心布设监测点。项目声环境监测点位示意图见图 3-1。

表 3-5 声环境监测布点及监测条件一览表

监测因子	监测时间及气象条件	监测内容	
环境噪声		1 处	高 1.2m 处

(4) 监测仪器

表 3-6 监测使用的仪器、仪表

监测仪器名称	型号	仪器频率/测量范围	检定/校准证书编号	有效期
多功能声级计	AWA6228+/ 00318266	10Hz~20kHz 20dB(A)~132dB(A)		

(5) 监测结果

表 3-7 声环境质量现状监测结果一览表

测点编号	名称	检测结果 dB (A)	
		昼间	夜间
1#	拟建古城 110kV 变电站站址中央		

由监测结果可知：古城 110kV 变电站站址中心声环境，昼间***dB (A)、夜间为***dB (A)；满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。依据 2025 年环评报告：新建城南 110kV 变电站周边 50m 范围内无居民等声环境敏感目标。拟建 110kV 输电线路两侧 30m 范围无居民等声环境敏感目标，项目所在区域噪声源主要为道路交通噪声源，声环境质量较好。

3、电磁环境现状监测

(1) 监测单位

为了解本项目周围的电磁环境现状，建设单位委托杭州旭辐检测技术有限公司对本项目工频电场、工频磁场环境进行了现状监测。

(2) 监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013“4.4”的要求，即：

①选在地势平坦、远离树木、没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上；

②探头应架设在地面上方 1.5m 的高度处；

③监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 2.5m，监测仪器距离固定物体的距离应不小于 1m。

(4) 监测布点及监测条件

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）“6.3.2”的要求，在古城 110kV 变电站站址中央、110kV 线路处布设监测点。监测布点及监测条件见表 3-8。项目电磁环境监测点位示意图见图 3-1~3-3。

表 3-8 工频电磁场监测布点及监测条件一览表

监测因子	监测时间及气象条件	监测内容	
工频电场			高 1.5m 处
工频磁场			

(5) 监测仪器

电磁环境监测采用的仪器经过国家计量检定，且均在有效期内，详见表 3-9。

表 3-9 监测使用的仪器、仪表

主要仪器 设备	名称	型号	仪器频率	检定/校核证书编 号	有效期
	电磁辐	SEM-600/LF-01	1HZ~100kHz		

及编号	射分析仪	(G-0603/C-0603)	Z		
-----	------	-----------------	---	--	--

(6) 质量保证

- ①监测仪器经国家法定计量单位检定合格，仪器工作状态良好；
- ②监测人员经过上岗培训，持有上岗证；
- ③严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录；
- ④专人负责质量保证及质量检查工作。

图 3-1 项目监测点位示意图

图 3-2 项目监测点位示意图

图 3-3 项目监测点位示意图

(7) 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果见表 3-10。

表 3-10 电磁环境质量现状监测结果一览表

序号	子项目名称	检测点位描述	检测结果		备注
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μT)	
1#	古城 110kV 变电站	古城 110kV 变电站站址中央			/
2#	110kV 线路				/
3#					/

根据电磁环境现状监测结果，古城 110kV 变电站站址中央工频电场强度为****V/m，磁感应强度为**** μ T；110kV 输电线路点位处工频电场强度为****~****V/m，磁感应强度为****~**** μ T；依据山西大同阳高城南 110kV 输电工程环评报告中现状监测数据，拟建城南 110kV 变电站站址处的工频电场强度为****V/m，工频磁感应强度为**** μ T，拟建 110kV 线路沿线的工频电场强度为（****~****）V/m；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中的公众曝露控制限规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T，架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限制为 10kV/m 的控制限制，表明项目所在区域电磁环境质量现状良好。

4、地表水环境质量现状

项目选址附近的河流为海河流域南洋河水系的南洋河，根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），该区段地表水分别属于张官屯~入南洋河段。张官屯~入南洋河段其水环境功能为工农业用水保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质要求。

项目区域控制断面为兰玉堡（省控断面），根据大同市生态环境局网站公布的 2025 年 1 月~12 月《大同市地表水环境质量报告》，监测断面地表水环境质量状况见表 3-11。

表 3-11 2025 年 1~12 月监测断面地表水环境质量状况一览表

监测时间	兰玉堡监测断面水质	水质要求	达标情况
1 月		IV类	
2 月		IV类	
3 月		IV类	
4 月		IV类	
5 月		IV类	
6 月		IV类	
7 月		IV类	
8 月		IV类	
9 月		IV类	
10 月		IV类	
11 月		IV类	
12 月		IV类	

	<p>由此可知，2025 年 1 月~12 月兰玉堡监测断面除****断流未监测，***月监测断面水质不达标，其余月份水质均达标。</p> <p>5、水源地</p> <p>本项目距离最近的水源地为古城 110kV 变电站东南方向****m 的古城镇集中供水水源地 2 号井。</p> <p>本项目不在古城镇集中供水水源地保护区范围内，项目与古城镇集中供水水源地相对位置见附图 9。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建工程，间隔与线路工程依托 110kV 城南变电站。依托站及线路的环保手续及存在的环境问题如下：</p> <p>1、110kV 城南变电站</p> <p>环保手续履行情况：城南 110kV 变电站，位于大同市阳高县龙泉镇阳和大道与 G512 交叉口东北侧约 360m。2025 年 1 月 8 日取得了大同市生态环境局以《关于山西大同阳高城南 110kV 输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（同环函（服务）辐[2025]2 号），见附件 9。</p> <p>2、经现场勘察，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>

1、声环境

声环境保护目标主要为架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域内及变电站围墙外 50m 区域内的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。本工程变电站及 110kV 线路工程评价范围内无声环境保护目标。

2、电磁环境

本项目电磁环境影响评价需重点关注的对象包括古城 110kV 变电站、城南 110kV 变电站站界外 30m 以及 110kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。经现场勘察，变电站评价范围内及 110kV 线路工程 30m 范围内无环境保护目标。

3、水环境

本项目线路工程跨越的地表水涉及南洋河、吾其河；均为季节性河流。

表 3-12 水环境保护目标一览表

保护目标名称	位置关系	保护要求
南洋河	跨越	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质要求
古城镇集中供水水源地 2 号井	古城 110kV 变电站东南方向 1215m	以 2#供水井为中心，半径为 100m 的圆形区域，一级保护区面积为 0.0314 平方公里，严格限制人为活动，确保取水口安全

4、生态环境

变电站厂界外 1000 米范围和未进入生态敏感区的线路边导线地面投影外两侧各 300 米内的带状区域、进入生态敏感区的输电线路两侧外延 1km、两端外延 1km 的范围的生态环境保护目标。

表 3-15 生态环境保护目标一览表

保护目标名称	位置关系	保护要求
生态红线	阳高县恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线优先保护单元	输电线路存在 3 处点位距离生态保护红线边界较近，其水平投影距离分别约 53m、46m、32m
线路沿线林地、旱地等植被和土壤	线路施工区域及周边	严格控制施工范围，施工活动不进入生态保护红线范围，不对生态保护红线造成影响。 严格控制施工范围，不砍伐林区通道，施工时进行表土保护，施工结束进行植被恢复。

站址厂界外 1000 米范围内的耕地	站址厂界外 1000 米范围	施工活动控制在征地范围内，加强对建设队伍的管理，施工期间废水、固废合理处置，严禁向古城堡汉墓群设控制地带内排放施工废水、丢弃建筑垃圾
--------------------	----------------	--

5、其他

项目周边存在有烽火台、古城堡汉墓群等环境敏感区。

表 3-16 项目主要环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	坐标		位置	功能要求
		经度	纬度		
其他	后营烽火台				
	上吾其烽火台				
	靳家窑烽火台				
	碾儿沟烽火台				
	古城堡汉墓群				

1、环境质量标准

(1) 声环境

本项目输电线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，标准值见表 3-17。

表 3-17 声环境质量标准 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间	备注
1 类	55	45	敏感点

(2) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值，工频电场及工频磁感应强度标准限值见表 3-18。

表 3-18 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
50Hz	4000	100

架空输电线线路下的耕地、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。

2、污染物排放标准

评价标准

(1) 施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)。具体标准值见表 3-19。

表 3-19 建筑施工现场界噪声排放标准 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

(2) 本项目古城变电站、城南变电站位于 2 类区, 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 2 类标准, 标准值见表 3-20。

表 3-20 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

目标	类别	昼间	夜间
变电站站界四周	2 类	60	50

(3) 工频电场、工频磁感应强度

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 表 1 中公众暴露控制限值为排放限值, 电场强度控制限值为 4kV/m, 磁感应强度控制限值为 100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、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。

(4) 固体废物

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

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

其他

根据晋环规[2023]1 号文“山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》的通知”规定, 纳入固定污染源排污许可分类管理名录行业范围的建设项目, 须按该办法对项目新增主要污染物排放总量指标进行核定。

本项目为输变电工程, 项目运营期无大气污染物、水污染物排放, 不属于《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》中需纳入排污许可管理的行业或单位, 因此, 本项目不需进行污染物总量指标的核定。

四、生态环境影响分析

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

1、施工期大气环境影响分析

项目施工期环境空气污染源主要为各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的废气，主要污染物为 CO 和 NO_x。施工期燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气对施工点及附近的空气质量产生的不利影响为间断性、短暂性的。

施工扬尘主要来自于杆塔拆除工程、基础建设施工的土方挖掘、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶等。

类比工程实地监测资料，在正常风况下，施工活动产生的粉尘在施工区域近地面环境空气中 TSP 浓度不大于 3.0mg/m³，对施工区域周围 50m~100m 范围以外的贡献值符合环境空气质量二级标准；在大风(>5 级)情况下，施工粉尘对施工区域周围 100m~300m 范围以外的贡献值符合环境空气质量二级标准。

2、施工期水环境影响分析

施工期的废水包括施工人员的生活污水和少量施工废水。

施工废水主要是施工设备的维修、冲洗中产生的废水以及施工区域位于交通不便利的地方施工时混凝土采用人工拌和产生少量的施工废水。本项目施工人员每天最多时约 30 人，其人均污水产生量按 0.1m³/d 计算，则废水产生量最大为 3m³/d。这部分废水量较小、水质简单，经沉淀后可用于洒水抑尘。

城南 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程在变电站围墙范围内进行，施工工艺简单，施工期产生的生活污水依托城南 110kV 变电站生活污水处理设施进行处置。

本工程线路跨越南洋河、吾其河，在线路施工阶段产生的施工废水和施工生活污水可能会污染输电线路所跨越的河流的水体环境，本环评要求在线路跨越河流施工时采取如下措施：

①施工期间施工场地要尽量远离水体，塔基及临时施工场地应在河水岸线以外原则上不小于五十米。

②施工中临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水体河道内弃土弃渣。

③不在河岸处现场拌和混凝土。

④合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

⑤河流两岸的塔基尽量利用地形采用全方位高低腿设计，塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施。

3、施工期声环境影响分析

变电站土建施工、设备安装及输电线路施工过程中的噪声主要来源于机械运输车辆产生的噪声以及各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声。这些噪声源的噪声级分别在95dB(A)~105dB(A)之间。主要施工机械设备的声功率级及各种施工机械达标距离见表4-1。

施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可计算出各施工机械的施工场地达标边界距离。

$$L_r = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中：L_r——距声源r处的声压级，dB(A)

L_w——声源的声功率级，dB(A)

r——预测点距声源的距离，m；

表 4-1 主要机械设备噪声衰减情况

声源	声功率级 dB(A)	各声源衰减预测值(dB(A))					达标距离	
		100m	200m	300m	400m	500m	昼间标准 70dB(A)	夜间标准 55dB(A)
起重机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
挖掘机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
推土机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
装载机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
压实机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
振捣棒	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
砂轮锯	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
空气压缩机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m

本项目夜间不施工，且施工噪声为非持续性噪声，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随之消失。因此，施工期施工机械产生的噪声不会对附近村庄居民产生影响。

4、施工期固体废物影响分析

施工过程中产生的固体废物主要是施工建筑垃圾、生活垃圾、土石方等。施工人员的生活垃圾以人均垃圾产生量 0.5kg/d 计算，最大量为 15kg/d；生活垃圾可以倾倒在指定地点，由环卫部门统一处理；建筑材料边角料、设备包装废弃物多可回收利用，不可利用部分运至环卫部门指定地点倾倒；变电站及输电线路塔基基础开挖、电缆沟开挖等产生的土石方用于站区及塔基四周的平整或就近回填，无弃方。因此施工期产生的固体废物均可合理处置，不会对环境产生影响。

5、施工占地及生态环境影响

(1) 工程生态环境影响因素分析

根据现场踏勘及收集资料，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感目标。

①根据现场踏勘及收集资料，古城 110kV 变电站建设位置南距古城堡汉墓群保护边界约 1300m。古城堡墓群，又称古城堡汉墓群，位于山西省阳高县古城镇，分布面积约 19 平方公里。保护范围：北至下辛庄村南、下娘城村南，西至靳家洼、单家窑村，南至赵家村北，东至安家皂村东、河北与山西省的分界线。面积约 19 平方公里。

变电站施工期生态影响主要是土地的占用改变该地块的土地利用性质，本项目变电站占地为旱地、灌木林地，施工活动可控制在征地范围内，加强对建设队伍的管理，施工期间废水、固废合理处置，严禁向古城堡汉墓群设控制地带内排放施工废水、丢弃建筑垃圾；避免大风天气土工作业，物料采用苫布覆盖，减少对古城堡汉墓的大气污染；依照环评要求进行施工，且基础挖深相对较浅，基本不会对古城堡汉墓群造成影响。

②城南 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程在变电站围墙范围内进行，无新增用地。施工工艺简单，基本不会对生态环境造成影响。

③输电线路

施工期输电线路的建设对各生态系统的影响主要体现在工程临时占地、永久占地、施工活动及工程运行带来的影响。城南-古城 110kV 线路工程古城及 110kV 变电站 35kV 送出工程永久占地为新建塔基用地，单个塔基占地面积较小，且主要呈点式分布，对各生态系统的影响较小。

从工程占地性质分析，工程以临时占地为主。施工过程将进行场地平整、土方的挖

填，如塔基施工、电缆排管建设等，一方面要挖除现有地表植被，进行基础挖掘和砼浇筑；另一方面，施工机械和人员的活动也会对地表植被造成破坏，引起土壤侵蚀及水土流失。在塔基施工区、电缆施工区、牵张场、跨越施工区、施工道路等施工开挖时，保留表层土，回填过程中再覆盖表层，恢复植被或耕作，并对占用的林地、果园进行补偿。工程单塔建设中产生土方较少，尽可能采取就地处理，用于塔基及四周、电缆施工区的回填平整，施工结束后对临时占地均进行地表植被恢复，对占用的耕地进行复耕，临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能。工程运行期间不会排放污染物，产生的工频电场、工频磁场和噪声等均较小，对附近动、植物基本无影响。

线路工程施工区对生态的影响情况具体如表 4-2 所示。

表 4-2 施工期生态影响情况表

受影响对象	工程内容及影响方式	影响范围	影响性质	影响程度
生态系统	施工过程清除占地范围的植被、农作物，会降低区域植被覆盖度、生产力和生物量，但由于面积较小，基本不会对区域生态系统的功能造成影响。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
生物多样性	项目所在区域整体植被以农作物为主，野生动物种类也较少，工程占地范围内均为当地常见种，由于占用植被面积较小，基本不会对区域物种丰富度、均匀度、优势度造成影响。	工程占地范围及扰动区域	/	无
生境	由于工程永久占地较少，临时占地在施工结束后进行植被恢复，少量动植物生境虽然受到破坏，生境面积有所下降，但生境质量变化不大，不会对生境连通性造成影响。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
生物群落	工程占地范围内的自然植被及野生动物均为当地常见种，且占用植被面积较小，不会对区域物种组成和群落结构造成影响。	工程占地范围及扰动区域	/	无
物种	土地占用及土建施工会清除工程占地范围内的地表植被，施工的噪声、振动、灯光也会使野生动物受惊扰离开，野生动植物分布范围发生变化，但种群结构基本不变。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
自然景观	由于工程永久占地较少，临时占地在施工结束后进行植被恢复，对区域景观的整体影响较小。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱

(2) 对生态环境的影响分析

①对土地利用类型的影响

本工程输电线路沿线主要为农用地，植被主要为玉米等农作物。铁塔的建设会改变原有土地的土地利用类型。

a.永久占地对生态环境的影响

线路永久占地为输电线路塔基占地。塔基土方开挖和植被的清除，也会永久性改变土地利用类型，但由于输电线路塔基开挖面积相对较小和分散，直接造成土石方开挖量和植被破坏面积小，破坏植被主要为农作物。

b.临时占地对生态环境的影响

除永久占地外，工程施工过程中塔基施工区、电缆施工区、牵张场、跨越施工区仍需临时占用部分土地，临时占地使占地范围内的植被遭到短期破坏，对生态环境造成不利影响。临时占地类型主要为耕地，塔基施工区基础开挖、施工便道进入时进行表土剥离，施工结束后对占用的土地进行整地后恢复为耕地，对生态环境的影响较小。电缆施工区全部为临时占地，占地类型为农用地，施工过程对场地进行平整、挖填，会破坏地表植被，开挖时保留表层土，施工结束后对占用的土地进行整地后恢复为耕地，对生态环境的影响较小。牵张场、跨越施工区对使用农用地的区域先采用土工布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可直接进行植被恢复建设，对生态环境的影响较小。

(3) 对农业生态环境的影响分析

本工程输电线路沿线主要为农村地区，主要种植玉米等农作物。工程施工期不可避免会对农业生态产生一定影响，产生影响的主要因素是工程占地。输电线路平均300m~400m建一基铁塔，在农田中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便，影响范围主要是塔基施工区域，施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复耕作，塔基实际占地面积很小，且施工临时占地对农业生态的影响是短期、暂时性的，施工结束后通过表土回填、土地复垦可恢复耕作。因此，项目对农业生态环境的影响很小。

(4) 对生物多样性的影响分析

本工程永久占地为输电线路的塔基占地，塔基除四脚永久占地，塔基下方可恢复植被。临时占地包括塔基施工区占地、牵张场占地、跨越施工区占地、临时施工道路占地等。

该工程线路沿线植物都是常见的类型，树种主要为油松、樟子松、杨树、柳树，农田为一般农田，种植玉米等农作物，草丛主要为苍耳、狗尾草等。本次施工临时占地均在农用地，铁塔开挖塔基时要清除地表的所有农作物，施工活动会对土壤造成一定的破坏，如尘土、碎石或废物的堆放，人员的踩踏都会破坏原来的土壤结构。由于输电线路走廊宽度较窄，且本项目占地类型主要为农用地，主要植被为农作物，对本工程经过地区的生物多样性不会造成影响。

(5) 施工组织方式对环境影响分析

①合理塔位的选择

在经过农田区域的塔基定位时，尽量将塔基安排在荒地或田埂之间，以减少对农业生产的影响；在跨越林地塔基定位时，使用高跨塔跨越，呼高不低于19m。对施工场地的地表土进行分层保护。施工结束后应立即平整土地，减少塔基周围的水土流失，以降低铁塔施工对周围生态环境的影响。

②塔基基础施工

农田地段要做好表层土壤的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，以防侵蚀。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，顶部采用防尘网进行苫盖。

一般基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

③放紧线和附件安装

按塔位一般不超过20基塔的原则设置牵张场地，本工程共设置5处紧放线，共设置5对牵张场。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，以直线塔作紧线操作塔。

④对植被的保护

本工程线路在施工时，应尽量减少临时占地。

对塔基周围的植被尽量进行保护；尽量少修建临时用地，施工结束后，应立即恢复临时占道的植被，以避免被地表水冲蚀后形成冲沟。

(6) 对生态红线的影响

本项目评价范围内涉及生态保护红线，线路 G66~G67、G76~G80、G86~G91 段塔基距离阳高县恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线优先保护单元线较近，离红线的最近直线距离为 32m。评价要求此段线路塔基的临时占地均设置在施工区中更远离红线的一侧，不在生态保护红线范围内设置临时占地。本项目对生态保护红线的影响主要为可能产生的生态影响、环境污染影响、景观视觉影响。

①生态影响

栖息地干扰：施工噪声、振动、灯光、人员活动会形成“恐惧效应”，驱赶红线内及边缘的野生动物（尤其是鸟类、哺乳类、两栖爬行类），导致其有效栖息地面积缩减。临时设施和道路可能切断野生动物的迁徙或日常活动廊道。

植被破坏与水土流失：施工区本身的植被清理、土方开挖，若防护不当，易导致水土流失。泥沙可能随地表径流进入红线区域，对其造成不利影响。

外来物种入侵：施工车辆、物料可能携带外来植物种子或病虫害，入侵并破坏红线内脆弱的原生生态系统。

②环境污染影响

水环境污染：机械维修油污泄漏、混凝土养护废水、施工人员生活污水、降雨形成的含泥沙地表径流。

大气与噪声污染：扬尘、焊接烟气、施工机械（如打桩机、空压机）和运输车辆产生的噪声。虽多为短期影响，但对敏感野生动物可能造成生理压力和行为改变。

固体废物污染：建筑垃圾、生活垃圾若随意堆放，可能被冲刷或随风进入红线区，造成景观和污染。

③景观视觉影响

施工期间的临时设施、裸露土地、施工活动，可能破坏红线外围区域的自然景观风貌，与保护区景观极不协调。

(7) 防沙治沙环境影响分析

根据《全国防沙治沙规划（2011-2020）》，大同市防高县列入防沙治沙范围，根据

《中华人民共和国防沙治沙法》、《山西省林业和草原局 山西省生态环境厅关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》（晋林造发[2020]30号），在防沙治沙范围从事开发建设活动，须依法进行环境影响评价。

根据现场踏勘调查结果，本项目所在区域尚未形成沙化。本项目的建设内容包括变电站建设、架空线路基础施工、线路架设、电缆管廊挖填施工等，一方面要挖除现有地表植被，进行基础混凝土浇筑，另一方面，施工机械和人员的活动也会对地表植被造成破坏，引起土壤侵蚀及水土流失。本环评提出以下措施：

①施工前对基础开挖区域进行表土剥离，剥离厚 30cm，施工结束后将底土回填平整，上覆表土，做到土方平衡，严禁随意倾倒。

②应加快建设步伐，尽量缩短建设工期。施工方在施工时，土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网等，以有效防止水土流失和防沙固沙。

③施工过程中对施工区域进行土工布铺垫的措施进行防护，施工结束后，对临时占地进行土地复垦和植被恢复工作，防止风蚀、水蚀造成的水土流失。

采取以上措施后，可使施工区域涵养水源和保持水土能力提高，保证施工区内的植被覆盖率，减少风蚀、水蚀造成的土壤沙化，可有效预防项目所在区的土地沙化。

（8）水土保持

①合理组织工程施工，尽量减少占用临时施工用地，基础施工时，应尽量缩短基坑暴露时间，一般应随挖随浇注基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水；

②采用合理的开挖和回填工艺、每完成一部分开挖或回填，都将采用夯实、覆盖等有效的水土保持措施，最大限度地提高地面的抗侵蚀能力，临时堆料场采取临时防护措施，如采取覆盖、加棚等有效的防护措施，使水土流失最小化。

③塔基开挖产生的少量土方用于塔基回填或选择附近低洼地进行填埋。

④施工结束后，对临时占地进行恢复，塔基建设做好及时回填和绿化工作，使塔基周边恢复绿化体系，防止造成新的水土流失。

在采取上述水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本工程的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

1、电磁环境影响分析

本项目新建变电站、间隔扩建工程、110kV 输电线路工程在运行过程中，在一定范围会产生一定强度的工频电场、工频磁场。

通过类比及预测结果可知，项目运行期间，新建变电站、线路工程和间隔扩建工程产生的工频电磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响专题评价。

2、运营期声环境影响分析

（1）古城 35kV 变电站 110kV 升压工程

1) 设备声源

新建古城 110kV 变电站运行噪声主要来自自主变压器、电抗器等大型声源设备，一般情况下变电站运行噪声来自自主变压器。根据《变电站噪声控制技术导则》

（DL/T1518-2016），本项目古城 110kV 变电站主变声功率级为 80dB（A），经基础减振后降低为 65dB（A）。声源具体见表 4-3。

表 4-3 古城 110kV 站设备噪声一览表

序号	噪声源名称	型号	声功率级 dB（A）	相对位置			处理方法	运行时段
				X	Y	Z		
1	1#主变压器	1T-SS-BA/50	65	0	0	2	选用低噪声设备、隔声、减振等措施	全天
2	2#主变压器	1T-SS-BA/50	65	13	0	2		全天

备注：1#主变压器位置为（0，0）点

2) 变电站运行时厂界噪声预测模式

噪声从声源传播到到受声点，受几何发散、大气吸收、地面效应、屏障屏蔽及其他多方面效应而产生声级衰减。根据《声环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），变电站厂界噪声预测采用公式如下：

①变电站各声源在预测点产生的等效声级贡献值

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} \right)$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）

L_{Ai} — i 声源在预测点的 A 声级, dB (A)

T—预测计算的时间段, s

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间, s

N—室外声源个数

②预测点的预测等效声级 L_{eq}

按下式进行叠加:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

L_{eqb} ——预测点背景值, dB (A)

③户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{bar})、屏障屏蔽 (A_{gr})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

距声源 r 处的 A 声级按下式计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

本次对厂界噪声预测主要考虑距离衰减及建筑隔声衰减。

④噪声预测结果及分析

在采取以上措施后, 本次评价对工程运营后对变电站四周及敏感点贡献值进行预测。预测图见图 4-1; 预测结果见表 4-4。

表 4-4 变电站厂界环境噪声排放贡献值 单位: dB (A)

预测点	贡献值					
	昼间	标准值	达标情况	夜间	标准值	达标情况
古城 110kV 变电站东站界	37.0	60	达标	37.0	50	达标
古城 110kV 变电站南站界	43.0	60	达标	43.0	50	达标
古城 110kV 变电站西站界	39.1	60	达标	39.1	50	达标
古城 110kV 变电站北站界	41.4	60	达标	41.4	50	达标

由预测结果可知, 古城 110kV 变电站 (2×50MVA) 运行后, 厂界环境噪声贡献值昼间为 37.0~43.0dB (A)、夜间为 37.0~43.0dB (A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准。

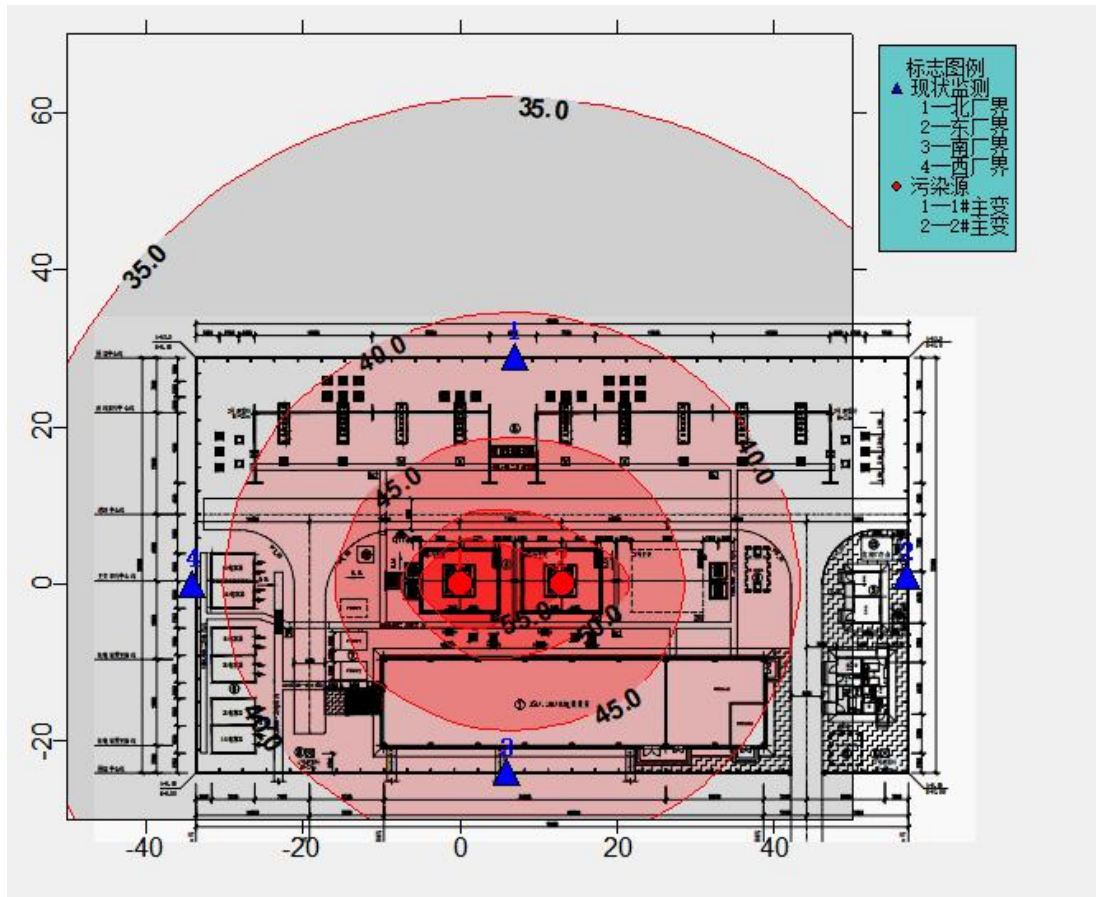


图 4-1 古城 35kV 变电站 110kV 升压工程噪声预测图

(2) 110kV 线路新建工程声环境影响分析

本项目城南-古城线路工程电压等级为 110kV，单回架设，均为新建塔基。输电线路运行期噪声主要是 110kV 架空线路高压线的电晕放电而引起的无规则噪声，但噪声级很小。一般情况下，110kV 高压线路下方的噪声水平在 40~45dB (A) 左右，本次评价采用类比预测分析线路运营后对周围声环境的影响，选取的对象为原泰下线 110kV 线路工程（12#~13#）单回线路。

表 4-5 本项目线路与类比线路对比情况一览表

类比条件	本项目线路	类比线路
项目名称	本项目 110kV 送出线路工程	原泰下线 110kV 线路工程（12#~13#）
地理位置	大同市阳高县	晋城市城区
线路回数	单回路	单回路
最低弧垂高度	>10m	10m
电压等级	110kV	110kV

排列方式	三角排列	三角排列
工况	/	电流：236~239A，电压：114~118kV

从表 4-5 可以看出，本工程线路与类比监测时相比，二者电压等级、线路回数、架设方式相同，因此采用原泰下线 110kV 线路工程（12#~13#）作为类比监测对象是较为合理的。监测结果见表 4-6。

表 4-6 原泰下线 110kV 线路工程（12#~13#）环境噪声监测结果

序号	监测位置	距导线弧垂最大处线路中心的地面投影点距离（m）	测量值（dB（A））	
			昼间	夜间
1	原泰下线 110kV 线路工程（12#~13#塔）	0	48.5	43.6
2		5	47.8	43.1
3		10	47.1	42.9
4		15	46.5	42.5
5		20	45.8	42.3
6		25	45.5	42.0
7		30	45.2	41.5
9		35	45.0	41.0
10		40	44.9	40.6
11		45	44.8	40.2
12		50	44.5	40.1

通过类比 110kV 单回输电线路噪声的影响程度可以看出，线路运行后产生噪声的贡献值很小，远低于周围环境背景值，可以预计本项目输电线路运行期间周围的噪声将维持现有水平，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，对声环境影响较小。

（3）间隔扩建工程声环境影响分析

间隔扩建工程中变电站未增加噪声源，因此间隔扩建变电站运行后噪声排放维持现状；经现状监测报告及城南 110kV 变电站 2025 年环评预测结果可知，城南 110kV 变电站站界能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））的要求。

3、运营期废水影响分析

本项目古城 110kV 变电站设计为无人值守站，只进行定期维护，基本无生活污水产

生，站内设置化粪池 1 座，定期清掏。

110kV 输电线路运行期间无废水产生。

4、固体废物环境影响分析

线路工程运行期间无固体废物产生；变电站运行期间产生的固体废物主要有主变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油及废维护油（HW08），直流系统产生的废旧铅蓄电池（HW31），巡视人员办公产生的生活垃圾。

变电站工程固体废物产生及利用处置情况见表 4-7。

表 4-7 固体废物产生及利用处置情况表

固废名称	固废分类	产生量	综合利用量	处置量	综合利用或处置方式
生活垃圾	生活垃圾	0.05t/a	0	0.05t/a	生活垃圾经站区垃圾桶收集后由当地环卫部门统一处理
危险废物	废检修油	0.05t/a	0	0.05t/a	定期交由有资质单位合理处置
	废旧铅酸电池	0.1t/7a	0	0.1t/8a	

4.1 生活垃圾

古城 110kV 变电站运营期为无人值守，巡视人员定期到站进行维护，会产生少量生活垃圾，经站区垃圾桶进行收集，定期由当地环卫部门统一处理，不会对环境造成影响。

4.2 废变压器油及废检修油、废旧蓄电池

（1）废变压器油及废检修油

变压器实行动态检修，5 年大型检修一次，每年进行一次小型维护。根据《国家危险废物名录》，变压器产生的废油属于危险废物中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，代码 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油。本工程主变压器含有用于冷却变压器的油，当变压器发生事故或漏油时，事故油通过排油管道集中排至事故油池。古城 35kV 变电站 110kV 升压工程拟新建 1 座 30m³ 事故油池。

（2）废旧蓄电池

在变电站中，直流系统是核心，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明等提供能源。而直流系统中提供能源是蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运行期本项目使用蓄电池，其正常寿命在 5~8 年间，根据《国家危险废物名录》（2021 年版）（2021 年 1 月 1 日），项目产生的废旧蓄电池属于危险废物中的“HW31

含铅废物”，非特定行业代码“900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。

古城 110kV 变电站运营期产生的危险废物情况见表 4-8。

表 4-8 本工程危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序	形态	主要成份	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	主变压器	液态	矿物油	事故时	T, I	分区暂存、定期交由有资质单位合理处置
2	废检修油	HW08	900-220-08		液态	矿物油	1 年/次	T, I	
3	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31		固态	重金属、硫酸	8 年/次	T	

变电站涉及的危险废物贮存场所（设施）的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等详见表 4-9。

表 4-9 本工程危险废物汇总表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废贮存点	废变压器油、废检修油	HW08	900-220-08	站内	12m ²	专用容器分类贮存	25t	3 个月
2		废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31				0.2t	6 个月

4.3 对项目产生的危险废物的收集、贮存、运输、管理提出相应要求

环评要求古城 110kV 变电站建设 1 座危废贮存点，用于暂存危废。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》等，本评价对危险废物收集、贮存、运输、管理提出如下要求：

（1）贮存设施污染控制要求

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

（2）贮存过程污染控制要求

①在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

②液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

③易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

危险废物		危险特性
废物名称:		
废物类别:		
废物代码:	废物形态:	
主要成分:		
有害成分:		
注意事项:		
数字识别码:		
产生/收集单位:		
联系人和联系方式:		
产生日期:	废物重量:	
备注:		

图 4-2 危险废物标签



图 4-3 警示标志

（3）污染物排放控制要求贮存设施内产生以及清理的固体废物应按固体废物分类管理要求妥善处理。

（4）危险废物的管理

危废的收集入库或出库转移要做好台账、网录登记，以便备查。必须做好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录在危险废物回取后应继续保

留三年。

(5) 危险废物的转运

危险废物应及时转运，废物的转运过程中应装入高密度聚乙烯袋子并封闭，以防散落，转运车辆应加盖篷布，以防散入路面。废物转移时应遵守《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部部令第23号），做好废物的记录登记交接工作。

评价认为企业严格按照评价要求设置以上措施，并加强管理后，项目产生的固体废物均得到有效处置，不会对周围环境产生影响。

综上，本项目运营期间固体废物均可合理处置。

5、运营期环境风险分析

古城 35kV 变电站 110kV 升压工程 1#、2#主变运行期间变压器事故状态和维修、维护、更换和拆解过程中产生废变压器油（HW08）、废油渣（HW08）。

当变压器发生事故或漏油时，事故油通过排油管道集中排至事故油池。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）6.7.8 条规定：户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油重的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。通过调查了解，本工程单台主变含油量为 24.5t，变压器油密度为 0.895t/m^3 ，按事故油池容量不小于最大单台设备油量的 100%计算，则变电站事故油池容量应不小于 27.4m^3 ，本工程设计容积为 30m^3 的事故油池，其容积符合规范要求，能够满足本期工程需求。

事故油池混凝土强度等级为 C35，抗渗等级为 P8，垫层混凝土强度等级为 C20，钢筋为 HPB300 级钢筋。底板混凝土保护层厚度为 40mm，侧板、顶板混凝土保护层厚度为 35mm，预制盖板混凝土为 C30，盖板混凝土保护层厚度为 20mm。油池壁内外均用 20 厚预拌砂浆粉刷，盖板顶面应整平抹光，其高度与地脚法兰处加劲肋齐平。可以确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器油渗漏对地下水体造成的影响。

危险废物贮存点防渗层示意图见图 4-4。事故油池平剖面图见图 4-5、4-6。

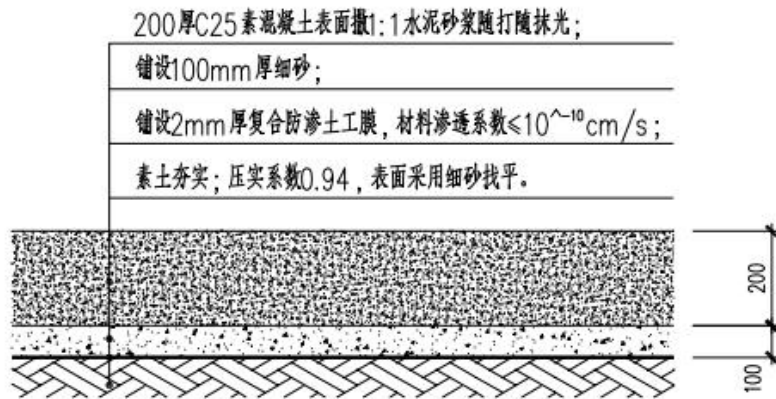


图 4-4 危险废物贮存点防渗层示意图

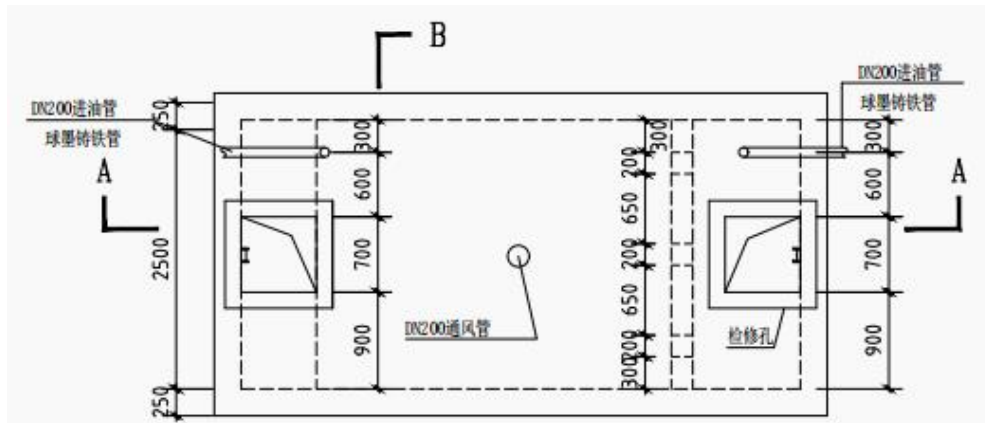


图 4-5 事故油池平面图

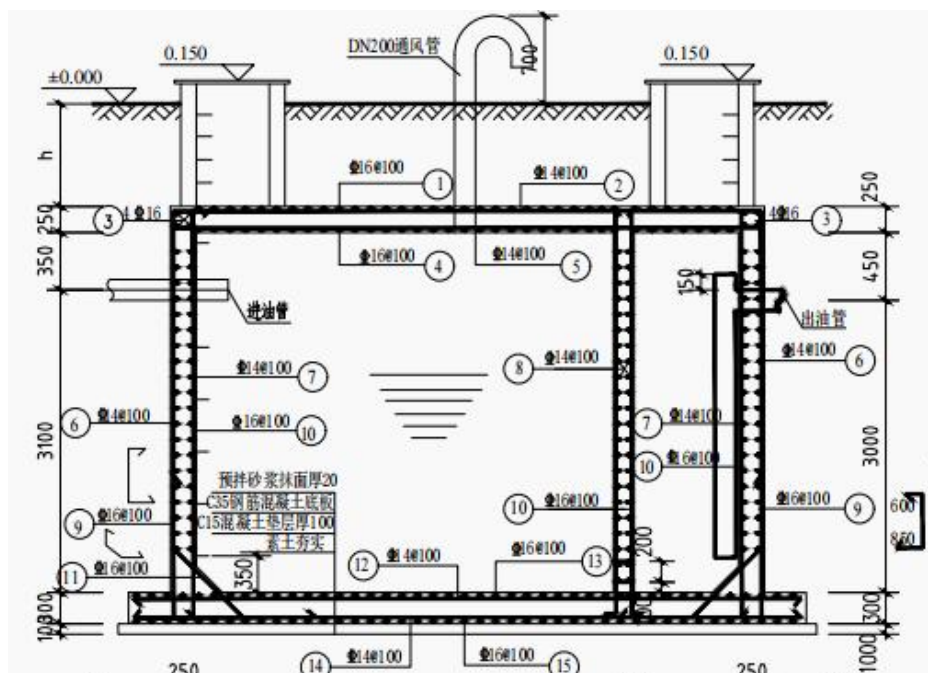


图 4-6 事故油池剖面图

1、环境制约因素

(1) 选线生态保护原则

本项目选址选线严格遵循《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水土保持法》要求，确立“生态优先、避让为主、影响最小、恢复可行”的核心原则：

敏感区避让原则：严格避让生态保护红线、自然保护区、永久性生态公益林、一级保护林地等法定敏感区域，对基本农田、林地等限制区域优先绕行。

(2) 变电站选址合理性分析

本项目变电站选址设计阶段提出了两种方案，具体方案如下：

方案一（推荐）下娘城村站址：

站址位于大同市阳高县古城镇西北侧约 3km 处。站址附近有 008 县道通过，交通较为便利。地形地貌属于山前冲洪积平原区，站址区地势较平坦，自然地面标高一般在 1070-1080m。进站道路自南侧乡村路引接，引接长度约 381.5m。

方案二（比选）上辛庄村站址：

站址位于大同市阳高县古城镇西北侧约 3km 处。站址附近有 008 县道通过，交通较为便利。地形地貌属于山前冲洪积平原区，站址区地形较起伏，自然地面标高一般在 1105-1115m。进站道路自南侧乡村路引接，引接长度约 59m。

两站址方案对比见表 4-10。

表 4-10 站址方案对比表

序号	比较项目	方案一（推荐）	方案二（比选）	比选结果
1	站址位置	下娘城村站址位于古城镇县下娘城北约 0.9km 处，站址区 地势较平坦 ，自然地面标高一般在 1070-1080m。	上辛庄村站址位于阳高县上辛庄村西北约 1.1km 处，站址区 地形较起伏 ，自然地面标高一般在 1105-1115m。	方案一优
2	出线条件	110kV 向北架空出线，走廊较宽阔，出线方便。	110kV 向北架空出线，西侧、南侧为 生态红线区走廊受限 ；西侧有村庄；东侧为 35kV 线路、220kV 线路 ，需钻跨越。东侧有 公益林地 ，跨越困难。	方案一优
3	占地类型	一般耕地，非基本农田	园地，非基本农田	基本一致
4	水文条件	站址东侧 20m 处有一季节性小山洪沟，该山洪沟宽约 10m，深约 4m，沟长约 500m。经计算，站址不受山洪沟五十年一遇洪	站址东侧 66m 处为一条小山洪沟，本次备选站址处不受该山洪沟 50 年一遇洪水冲刷淹没影响。	基本一致

			水冲刷淹没影响,不存在五十年一遇内涝洪水。		
5	敏感目标	居民区	站址南距下娘城村 900m, 东距上辛庄村 500m。	站址西距上娘城村 400m	均不在声环境及电磁评价范围内
		水源地	站址东南方向 1215m 的古城镇集中供水水源地 2 号井。	站址东南方向 2280m 的古城镇集中供水水源地 2 号井。	均不在水源地一级保护区范围内
6	环境影响程度		选址范围不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地。	选址范围不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地。	基本一致

由表 4-12 可以看出:变电站选址方案一比方案二对生态红线及、公益林的影响要小,地势平坦挖填方工程量也较小,整体对生态环境造成的影响较小;综合考虑,本工程推荐方案一为本项目的最终选址方案。

(3) 输电线路选线合理性分

本项目城南-古城 110kV 线路路径设计阶段提出了两种方案,具体方案如下:

1) 方案一(推荐):

2) 方案二(比选方案)

城南-古城 110kV 线路:

综合考虑,本工程推荐方案一。

(4) 根据调查,项目周边存在有烽火台、古城堡汉墓群等文物保护单位。

1) 烽火台

根据本项目的建设方案,对照山西省文物局发布的《朔州市历代长城保护范围及建设控制地带名录》,项目周边分布有后营烽火台、上吾其烽火台、靳家窑烽火台、碾儿沟烽火台,其概况如下:

①后营烽火台:位于阳高县狮子屯乡后营村东北 0.72 千米,保护级别为省级文物保护单位。保护范围为以烽火台的墙基外缘为基线向四周各扩 50 米作为边界;建设控制地带为自保护范围边界外扩 500 米作为边界。

②上吾其烽火台：位于阳高县狮子屯乡上吾其村南 0.15 千米，保护级别为省级文物保护单位。保护范围为以烽火台的墙基外缘为基线向四周各扩 50 米作为边界；建设控制地带为自保护范围边界外扩 500 米作为边界。

③靳家窑烽火台：位于阳高县古城镇靳家窑村西北 1.9 千米处，保护级别为省级文物保护单位。保护范围为以烽火台的墙基外缘为基线向四周各扩 50 米作为边界；建设控制地带为自保护范围边界外扩 500 米作为边界。

④碾儿沟烽火台：位于阳高县狮子屯乡碾儿屯村南 0.63 千米，保护级别为省级文物保护单位。保护范围为以烽火台的墙基外缘为基线向四周各扩 50 米作为边界；建设控制地带为自保护范围边界外扩 500 米作为边界。

经调查，本项目 110kV 线路与烽火台最近距离为 855m，均不在其建设控制地带范围内。因此，项目的建设不会对上述烽火台造成影响。

2) 古城堡汉墓群：位于山西省阳高县古城镇，保护级别为国家级文物保护单位。保护范围：北至下辛庄村南、下娘城村南，西至靳家洼、单家窑村，南至赵家村北，东至安家皂村东、河北与山西省的分界线。面积约 19 平方公里。经调查，本项目古城 110kV 变电站南距古城堡汉墓群保护范围 1300m。变电站施工期生态影响主要是土地的占用改变该地块的土地利用性质，本项目变电站占地为旱地，施工活动可控制在征地范围内，加强对建设队伍的管理，施工期间废水、固废合理处置，严禁向古城堡汉墓群设控制地带内排放施工废水、丢弃建筑垃圾；避免大风天气土工作业，物料采用苫布覆盖，减少对古城堡汉墓的大气污染；依照环评要求进行施工，且基础挖深相对较浅，基本不会对古城堡汉墓群造成影响。

2、选址、选线方案意见符合性

本项目在选址、选线时已充分听取各相关部门的意见，目前已取得了站址及线路所在地区相关部门同意选址、选线的原则性意见。本项目用地与地方其他规划无冲突。

古城 110kV 站址南距古城堡墓群保护区边界 1300m，变电站施工活动可控制在征地范围内，加强对建设队伍的管理，施工期间废水、固废合理处置，严禁向古城堡汉墓群设控制地带内排放施工废水、丢弃建筑垃圾；避免大风天气土工作业，物料采用苫布覆盖，减少对古城堡汉墓的大气污染；依照环评要求进行施工，对古城堡墓群影响较小。

线路进入下娘城村段涉及古城堡汉墓保护区保护建控范围，本项目正在编制文物评估报告（并办理相关手续、取得工程规划许可）。环评要求本项目严格控制施工作业范围，合理规划塔基数量，在远离古墓侧进行施工，减少此区域内永久及临时占地，减少挖填方量，将对古城堡汉墓影响降到最低。

本项目线路已避让沿线乡镇及村庄居民点，塔基占地不在鸟类迁徙通道范围内。

3、基本农田不可避让分析

根据土地利用总体规划的地类界限，本工程古城 110kV 变电站占地类型为旱地、灌木林地，架空线路沿线存在多处基本农田保护区，因此本项目线路无法避让基本农田。

结合沿线相关规划部门及政府部门对本工程选址选线的意见，同时线路由于受到公路、附近居民点、工业园区厂房及现有高压线路走廊等条件的限制，在无法避让的情况下仍有塔基占用了基本农田。由于架空线路距离地面距离远大于农作物的自然生长高度，因此不会对沿线农业生产和农业设施产生影响。

本项目古城 35kV 变电站 110kV 升压工程已办理用地预审手续，见附件 6。

根据“山西省国土资源厅关于输电线路工程塔基用地预审有关的函”晋国土资函[2016]402 号的意见：参照其他省（区、市）的做法，省内输电线路工程塔基可以不办理用地预审。跨省输电线路工程塔基建设项目用地预审，如有必要可按程序报我厅办理。输电线路工程塔基选址要尽量避让耕地和基本农田。无法避让的农田按《山西省自然资源厅厅长办公会议纪要》[2023]第 19 次执行，文件要求：按照《山西省电力设施保护条例》及《山西省人民政府关于加快电网建设的意见》（晋政发[2007]6 号）文件要求，输电线路走廊原则上不办理征地手续，只做一次性经济补偿。认真核算并足额支付补偿费和相关费用，切实维护农民合法利益。评价要求建设单位按要求认真核算并足额一次性支付经济补偿费和相关费用。

4、环境影响程度分析

本项目选址选线时，按照系统规划，进出线均进行通道统一规划。在线路路径选择时已充分听取各相关部门的意见，目前已取得了自然资源、林业、生态环境等相关部门同意线路经过的原则性意见。本项目为公共基础设施，不属于排放污染物的建设项目，

对环境的影响程度可以接受。

(1) 项目新建架空线路跨越林区时采用高跨方式，加高杆塔呼高，采取控制导线高度设计，加大跨越树木距离，减少林木砍伐，同时避免后期运行维护修剪树木，对生态环境的影响较小。因地制宜合理选择塔基基础，减少土石方开挖。

(2) 项目施工建设及运行维护可充分利用已有道路，可降低施工道路等临建设施的工程量，减少植被破坏和水土流失，有效减缓对沿线生态环境的影响。

(3) 输电线路在国土空间中的占地呈点状线形分布，杆塔之间的区域采用架空走线方式，空间跨度大，不会在地面形成阻隔，不会对沿线动植物造成大的扰动，不会对穿越的生态保护红线生物多样性维护功能产生显著影响，对生态环境的扰动较小。

(4) 路径沿线主要为农田及林地，线路尽量绕开了村庄，大大减少了环境敏感目标。

(5) 本项目建成后，古城 110kV 变电站厂界噪声贡献值及输电线路沿线噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准限值要求；古城 110kV 变电站、城南 110kV 变电站、城南-古城 110kV 输电线路的工频电场强度均满足 4kV/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100 μ T 标准限值的要求。

综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址、选线是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

1、施工期大气环境保护措施

评价要求强化施工工地扬尘管控，严格执行施工工地动态管理台账制度，严格落实建筑工地扬尘治理“六个百分之百”要求。建设单位应当确保做到工地周边 100%围挡、施工现场主要道路 100%硬化、现场非作业区裸土 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、易起尘施工 100%湿法作业、施工现场 100%安装喷淋系统。并对开竣工和占道信息进行公示。全面实行分段施工，加强交通运输扬尘整治。对施工工地扬尘控制措施及达标要求加以规范，对施工期扬尘采取如下防治措施：

(1) 施工单位应文明施工，加强和完善施工期的环境管理和环境监理方案。

(2) 施工时，应相对集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。

(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

(5) 进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(6) 施工临时中转土方等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

建设过程中的施工扬尘在采取了上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成明显影响。

2、施工期水环境保护措施

评价要求施工期废水采取如下防治措施：

(1) 施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工；

(2) 对于混凝土养护所需自来水需采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境；

(3) 混凝土采用商混。施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的施工废水沉淀处理后回用或用于泼洒抑尘。

(4) 施工时施工人员就近租用民房，生活污水采用当地已有的生活污水处理设施进行处理。

3、施工期声环境保护措施

变电站施工期主要噪声源有推土机、挖土机及汽车等。施工机械一般位于露天，是重要的临时性噪声源。

针对本项目施工期噪声，本次评价提出以下噪声防治措施：

(1) 采用低噪声设备，定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；对动力机械、设备，加强定期检修、养护。

(2) 施工现场合理布局，设置围挡，高噪声设备设置在远离居民的一侧，以避免局部声级过高，将施工阶段的噪声减至最小。

(3) 运输车辆经过沿途居民区附近时限速，减少或杜绝鸣笛。

(4) 为了保护周围夜间有一个较好的环境，禁止夜间（22：00~次日6：00）施工，确因施工需要及其他特殊原因短期内需在夜间施工，施工前要经有关主管部门的同意，在周围张贴告示，标明施工时段，以取得谅解。

在采取以上措施后施工噪声不会对周围环境造成明显影响。

4、施工期固体废物环境保护措施

对施工期固体废物采取如下防治措施：

(1) 在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 塔基开挖产生的弃方全部用于塔座基面四周及场地平整，不存在外排土方问题。

(3) 施工过程产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物等，可回收利用的综合利用，不可回收的按照要求统一运至环卫部门指定地点倾倒。

(4) 明确要求施工建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点妥善处置。

采取上述环保措施的基础上，施工固废基本不会对环境产生大的影响。

5、施工期生态环境保护措施

(1) 变电站站址和进站道路

变电站站址和进站道路现状为耕地，施工活动尽可能避开农作物耕种季节，提前征地，尽可能避免对农作物的损失破坏。施工前首先对占用的耕地进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，

将剥离的表土和开挖土方就近堆放于占地范围内，待施工完毕后回覆。将施工活动影响控制在站区及进站道路占地范围内，不得对施工范围周边耕地造成破坏。表土堆存应设置围挡，并采用防尘塑料网进行覆盖，尽量减少施工带来的水土流失。

进站道路两侧修建浆砌石排水沟，采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU30 片石砌筑，过水断面为矩形，断面尺寸 0.4m（深）×0.4m（宽），壁厚 0.3m。道路两侧采用乔、草结合的方式进行绿化。乔木选择油松，规格为苗高 1.5m，栽植距离 3m，采用 60cm×60cm 的圆形坑穴整地；草种选择披碱草，撒播量为 50kg/hm²。

采取以上措施后，古城 110kV 变电站建设不会对当地生态环境造成明显影响。

（2）间隔扩建

城南 110kV 变电站扩建间隔不新增占地，利用预留间隔进行施工。施工单位应加强施工过程的环境管理，将施工活动影响控制在占地范围内；合理规划物料，减少土方、物料在站区内堆存，对必须堆存的设置围挡，尽量减少施工带来的水土流失。

工程措施：在城南 110kV 变电站间隔扩建电气区铺设碎石，铺设方式参照原变电站，碎石覆盖 30m²，铺设厚度 10cm。

（3）施工期输电线路沿线生态保护措施

为保护生态环境，线路工程设计遵循以下原则：a. 尽可能利用现有道路，尽量避免开辟新道路而破坏植被；b. 本工程塔基位于耕地内，施工尽可能选择裸地位置；c. 牵张场选在地势平坦开阔、植被较少的地方，施工结束后，场地内的耕地及时恢复。

本工程施工期对生态环境保护措施：

1) 输电线路沿线农业生态系统（基本农田）保护措施

① 线路选线阶段已采取避让措施，塔基位置尽量避让耕地。

② 施工期的选择应避开农作物、果树生长季节，以减少农业生产的损失。

③ 施工过程采取合理的塔基基础和对耕地生态影响较小施工工艺，避免大开挖和粗放式施工，减少土方开挖和土地的占用。

④ 要注意对表层土壤的保护和利用：在施工前，首先要把表层土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被恢复的地段，使其得到充分利用。

⑤ 施工道路尽量利用田间小路，合理布置施工场地，减少对耕地的影响。

⑥ 施工期应尽量避免雨天，并对施工场地进行合理的规划，对开挖表土等设专门的堆

棚或设置围挡，减少水土流失。

⑦施工结束后，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”，对临时占地进行土地整理，表土回覆后复耕。

2) 塔基及塔基施工区生态保护措施

①工程措施：

本项目塔基永久占地面积 9416m²，塔基施工区临时占地面积 14884m²（占地类型为耕地、果园、灌木林地）。

a.施工前，首先对占用地类进行表层腐殖土和表层植被剥离，剥离厚度 0.3m，将表土和熟化土分开堆放，剥离的表土就近堆放于塔基施工区占地范围内，待施工完毕后进行回填和返还，表土剥离面积 7290m³。

塔基区总占地面积为 24300m²，施工结束后，除去 380m²的永久占地外（95 基铁塔，每基铁塔四个角，每个角按 1m²考虑，1 基杆塔，占地面积 4m²）。因此，施工结束后土地整治面积 23920m²。

b.场地平整

施工结束后，对临时占地全面整地，主要针对塔基施工区占地，需达到后期植被恢复及复耕要求。

②植物措施：

输电线路架设完毕后，对临时占用的土地进行恢复。

土地整治后对原地貌为耕地的进行全面整地，土回覆后复耕，农用地田面坡度不超过 25°，有效土层厚度大于 30cm，土壤应具有较好的肥力，3-5 年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。对原地貌为果园和灌木林地的进行全面整地，并恢复为原有果树及灌木林；5 年后达到周边地区同等土地利用类型水平，植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。原地貌为草地的，选取当地优良草种，撒播量为 80kg/hm²。

③临时措施

表土临时防护：塔基区剥离表土总量 7290m³，对剥离的表土就近堆放于塔基施工区占地范围内，临时堆土呈棱台形状堆放，采取彩条布苫盖的措施进行防护。考虑单处堆土堆高 2.5m，长 6m，宽 4m，坡比 1:1，堆土四周先洒水由铁锹拍实，然后在表土表面用彩条布苫盖，单处土堆彩条布苫盖 80m²，共设 95 处，彩条布可以重复利用，共需彩条布 2500m²。

3) 牵张场生态保护措施

本项目牵张场临时占地面积 4000m²，占地类型为耕地。

①工程措施

施工前，对占用的土地平整后采用土工布覆盖的方式进行表土保护。

②植物措施

对临时占用的耕地进行土地整理后复耕，面积 4000m²。农用地田面坡度不超过 25°，有效土层厚度大于 40cm，土壤应具有较好的肥力，3-5 年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。

③临时措施

根据扰动特点，牵张场主要为压占扰动，通过施工前先对临时占地使用土工布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可进行植被恢复建设。

4) 跨越施工区生态保护措施

本项目跨越施工区临时占地面积 4800m²，占地类型主要为耕地、特殊用地（200m²）。

①工程措施

跨越施工区施工结束后对临时占用耕地区域进行土地平整，便于后期复耕，复耕面积 4600m²；对占用特殊用地恢复原貌，不影响其原有使用功能。

②临时措施

根据扰动特点，跨越施工区主要为压占扰动，通过施工前先对临时占地使用土工布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可进行植被恢复建设。土工布可重复利用，共需土工布 1600m²。

5) 施工便道区生态保护措施

本项目施工便道区临时占地面积 20000m²，占地类型主要为耕地、果园、灌木林地及其他草地。

①工程措施

a.表土剥离及回覆

道路路基施工前首先将施工区表土剥离，剥离厚度为 30cm。为给路基施工扰动区植被恢复创造条件。可将剥离表土采用梯形断面（底宽 2~3m、高 1.5m 左右）堆放于路基外缘边侧夯实，进行苫盖处理，同时也可防止路基施工过程中挖填方对下游坡面植被造成破坏。

施工结束后对占用耕地区域进行土地平整,表土回覆后复耕,耕地田面坡度不超过 25°,有效土层厚度大于 30cm,土壤应具有较好的肥力,3-5年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。原地貌为果园和灌木林地的进行全面整地,并恢复为原有果树及灌木林;5年后达到周边地区同等土地利用类型水平,植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。原地貌为草地的,选取当地优良草种,撒播量为 80kg/hm²。

b.临时占地全面整地

施工结束后对道路两侧临时占地、道路两侧缓坡边坡及爬山段道路外侧较大边坡进行全面整地。对临时占用的土地进行整理,表土回覆,有效土层厚度大于 30cm。

②临时措施

将施工便道剥离起的表土堆放,分段集中堆放在道路沿线平坦段。设计堆高 2.0m,坡比 1:1,考虑到本区域表土堆放点分散,单处堆放量少,因此对堆土四周洒水并由铁锹拍实,仅进行苫盖处理。对施工便道中爬坡段的简易道路靠山体侧布设临时排水沟,临时排水沟采用梯形断面,断面尺寸确定底宽 0.6m,深 0.6m,边坡 1:0.5,土质排水沟,排水沟内壁压实,内壁铺设土工布。

6) 线路下方植被

线路施工过程在架线时,一般先放牵引绳,再牵拉导线,不砍伐通道,为防止刮伤导线,导线架空,不与地面植被接触,在施工过程中,两塔间的人为活动较少,无大型机械作业,因此,施工期对导线下的植被影响不大。

7) 跨越河流

输电线路跨越河流时,严禁向附近水体排放施工废水、废渣、垃圾等。严格划定施工范围,禁止塔基和临时占地进入河道 50m 范围。基础开挖的弃土弃渣及时运至指定的堆土点堆放,堆土点应远离河道。塔基基础开挖时需设置临时护坡、排水沟;基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土,因地制宜设置护坡,施工结束后应立即恢复地表植被。施工过程中禁止施工人员将弃土弃渣及废污水倾倒入河流内。

8) 水土保持

①合理组织工程施工,尽量减少占用临时施工用地;

②采用合理的开挖和回填工艺、每完成一部分开挖或回填,都将采用夯实、覆盖等有效的水土保持措施,最大限度地提高地面的抗侵蚀能力,临时堆料场采取临时防护措施,

	<p>如采取覆盖、加棚等有效的防护措施，使水土流失最小化；</p> <p>③施工结束后，对临时占地进行恢复，塔基建设做好及时回填工作，防止造成新的水土流失。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境影响控制措施</p> <p>严格按照《变电站设计规范》（GB50059-2011）进行设备布局，优化主变压器、配电装置等设备的摆放位置，尽量远离村庄一侧；选用低电磁辐射设备，加强设备绝缘设计，减少电磁辐射泄漏。定期对变电站电磁环境进行监测，监测数据向公众公示，接受居民监督。在变电站靠近村庄一侧设置警示标识，张贴电磁环境安全说明，消除居民疑虑。</p> <p>环评要求架空输电线路满足电力设计规范中对跨越物的安全距离要求，保证输电线路架设高度，合理设计金属附件，给出警示和防护指示标志。经过居民区时，为了降低项目运营期对居民区电磁环境的影响，项目施工设计时，线路经过居民区时，抬高导线高度，对地不小于 10m。</p> <p>运行期建设单位和运行管理单位须定期对线路进行巡查和环境监测，对于不利环境影响及时进行处理，确保线路区域电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，保障发挥环境保护作用。</p> <p>（1）本项目环境监测计划以污染源监控性监测为主，项目污染源可由公司委托有资质的单位进行。监测时必须保证所有装置稳定运行，并记录操作工况。</p> <p>（2）监测结果反馈</p> <p>对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。</p> <p>（3）对达标排放的监督</p> <p>公司要加强自身的环境管理工作，确保环保设施的正常运行和达标排放情况，特别在环保设施竣工验收合格后，仍要定期或不定期监督、检查，发现问题及时纠正处理，以利于环保设施的长期有效运行和污染物连续稳定达标排放。</p> <p>2、运营期噪声污染控制措施</p> <p>（1）变电站声环境保护措施</p> <p>噪声防治首先是抓源治本，从设备定货入手，在订购设备时要求设备制造厂提供符合</p>

噪声要求的合格设备；在总体布置上合理规划，对噪声要求较严的控制室尽量远离主变压器等高噪声设备区，以充分利用建筑物及各种屏障对噪声在传播途径的吸声、隔声、消声的作用，并在建筑结构上尽量采用一些吸声、隔声等措施。

通过模式预测可知，变电站运行后，厂界环境噪声排放贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

（2）线路声环境保护措施

输电线路塔基金具选用《通用设计》中的节能降噪金具，可以减少电晕现象的发生，从而降低运营期噪声。通过类比线路产生的噪声影响程度可以看出，线路运行后产生噪声的贡献值很小，远低于周围环境背景值，可以预计本工程运行期间产生的噪声将维持现有水平，运行期建设单位和运行管理单位须做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保输电线路所在区域噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。

（3）变电站间隔扩建工程声环境保护措施

间隔扩建并未增加噪声源，运行期噪声将维持变电站现有水平。

3、运营期水污染防治措施

110kV 输电线路运行期间无废水产生，项目古城 110kV 变电站、城南 110kV 变电站设计均为无人值守站，只进行定期维护，基本无生活污水产生，站内设置化粪池，定期清掏。

站区场地雨水采用分散排水，经场地坡度排至站外，雨水管道采用聚乙烯双壁波纹管，承插橡胶圈接口。

4、运营期固体废物污染防治措施

本项目输电线路运行期间不产生固体废物，变电站运行期间产生的固体废物主要有变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，直流系统产生的废铅蓄电池以及巡视人员办公产生的生活垃圾。古城 110kV 变电站配套建设 1 座 30m³ 事故油池，用于收集变压器泄漏产生的废油；新建 1 座 12m² 危废贮存点，用于暂时贮存运营期产生的危险废物。

废油、废旧铅蓄电池暂存于危废贮存点内，定期交由有资质单位合理处置；变电站巡视人员或检修人员产生的生活垃圾集中收集于站内垃圾桶内，定期由环卫工人清运。

5、地下水、土壤防治措施

古城 110kV 变电站采取的防渗措施见表 5-1。

表 5-1 防渗分区及防渗要求表

防渗区域	防渗分区	防渗技术要求	采取的防渗措施
危废贮存点	重点防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	地面、裙脚要用坚固、防渗的材料建造, 防渗层为至少 1 米厚黏土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其他人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$ 。
事故油池		抗渗等级 P8	事故油池混凝土强度等级为 C35, 抗渗等级为 P8, 垫层混凝土强度等级为 C20, 钢筋为 HPB300 级钢筋。底板混凝土保护层厚度为 40mm, 侧板、顶板混凝土保护层厚度为 35mm, 预制盖板混凝土为 C30, 盖板混凝土保护层厚度为 20mm。油池壁内外均用 20 厚预拌砂浆粉刷, 盖板顶面应整平抹光, 其高度与地脚法兰处加劲肋齐平。
配电装置楼	一般防渗区	等效黏土防渗 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB16889 执行	C20 混凝土加黏土层结构
消防泵房			
厂区道路	简单防渗区	一般地面硬化	地面硬化处理

6、环境风险防控措施

为预防泄漏、火灾等事故, 建设单位应采取以下措施:

(1) 项目按《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 版) 规定设计, 主变周围保持干燥、阴凉、通风, 并与其他功能区域隔开。

(2) 变电站严格按照相关设计规范和标准落实防护设施, 当变压器发生事故或漏油时, 事故油通过排油管道集中排至事故油池。事故油池四壁及底面均采用防渗措施, 产生的事故油污水作为危险废物交有资质单位处置, 危废贮存点等落实地面防渗措施, 防止废油渗漏产生污染。

(3) 建立健全安全管理、技术体系、加强危险源的管理, 建立完备的应急组织体系, 建立风险应急领导小组。

应急预案分析、预测建设项目存在的潜在危险以及建设及运行过程中有可能发生的突发环境事件, 根据不同的事故确定不同的响应级别, 并根据相应级别制定应急预案。应急预案内容应包括应急响应、信息报告、后期处置、应急保障、应急培训计划、应急指挥机构及人员、报警及通讯联络方式等内容。

施工监管措施重点是要开展施工期监理工作。本项目按照环境和水土保持监理标准及规范，在明确施工期和运行期环境、水土保持等管理原则与技术要求后，开展环境和水土保持监理工作，以确保安全为前提，保证工期、保证质量、节省投资，并具有较强的可操作性，工程施工阶段的监管是工程实施的重要环节，应加强对工程项目的监管，做到事前控制、事中把关。在施工期加强对永久占地和临时占地的管理。关于永久占地，在项目建设期需严格控制永久占地范围，严禁超范围占地；关于临时占地严格按照《临时用地管理办法》（晋自然资发[2022]14号）执行，《办法》界定了临时土地使用范围、临时用地选址要求、临时用地审批权限、临时用地恢复和监管等方面的内容。临时工程尽量利用已有道路，塔基施工区、施工道路等临时占地均需尽量避让永久基本农田，并且选择在裸露地面或植被覆盖度较低的区域设置，减小塔基施工临时场地占地面积，并进行严格监管。具体施工期环境监理工作内容及要求见表 5-2。

表 5-2 本项目施工期环境监理方案

监理范围	重点监理内容	监理目的
其他 施工活动	1.施工行为是否在规定范围内； 2.是否在规定的范围外取土及其它施工行为，是否超越施工作业区； 3.是否制定详细的施工计划和管理规定，并设置区界线； 4.是否杜绝随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，施工结束后废弃物的清理情况； 5.合理组织、尽量少占用临时施工用地和缩短施工时间； 6.施工破坏范围控制在施工占地范围内； 7.临时占地植被恢复等措施的执行情况； 8.用地完成后对临时征用土地立即进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。	减少对植被破坏，防止水土流失
事故油池	建设 30m ³ 事故油池，必须采用防渗漏材料进行防渗处理，确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器渗漏对地下水体造成的影响。	避免对环境造成污染
塔位选址与施工	1.塔基施工期剥离表土覆盖等临时防护措施落实情况，基础开挖情况，施工机具和砂石、水泥、塔材、金属的搬运情况，基础回填后，废弃土石方处置情况，塔基挡护情况及截排水措施。 2.塔基数量是否有效控制。 3.塔基中间占地植被及一般耕地恢复情况。 4.塔基是否涉及文物。	减少对植被和土壤的破坏，防止水土流失，不对文物造成影响。
线路走廊清理	1.在工程施工前，实地调查线路两耕地和草地状况。 2.是否严格控制施工作业带宽度，设置控制线。	减少植被的破坏
相关批复文件及管理要求	1.相关批复文件（包括环评批复、用地批复）等手续是否齐备，项目是否具备开工条件。 2.施工招标文件中应有环境保护方面的内容，施工单位在正式施工前应编	项目合法

	制施工过程中拟采取的环境保护措施并通过有关部门认可。	
动植物保护措施	<ol style="list-style-type: none"> 1.对施工人员进行环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，让施工人员明确知道生物多样性是受国家法律保护的，破坏生物多样性将要承担相应的法律责任； 2.施工前，应由环境监理人员对每个施工点上及其附近的重要植被，进行登记、拍照和备案，使监理人员和施工人员十分清楚各个施工点及附近的重要物种的种类和数量，便于在施工过程中进行严格的监理，减少不必要的破坏； 3.对施工过程中遇到的幼兽、幼鸟和鸟卵，交给专业人员，不得擅自处理，对在施工中遇到的鸟窝，一定要按专业人员要求妥善处置。 	按照国家法律法规及相关管理规定要求，保护野生动植物资源
跨越河道	<ol style="list-style-type: none"> 1、施工期间施工场地要尽量远离水体，需划定明确的施工范围。 2、施工中临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水体河道内弃土弃渣。 3、不在河道两侧 50m 范围内设置施工作业场地。 4、合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。 5、河流两岸的塔基尽量利用地形采用全方位高低腿设计，塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施。 	减少对河道的影响

2、环境管理

线路运行主管单位应设立相应环境管理部门，配备相应的环保管理人员。本项目不同建设阶段环境管理的工作计划如表 5-3 所示。

表 5-3 项目不同建设阶段环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
环境管理机构的职能	根据国家建设项目管理规定，认真履行、落实各项环保手续，完成各级生态环境主管部门对公司提出来的环境要求，对公司内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	<ol style="list-style-type: none"> 1、积极配合环评工作所需进行的环境现场调研。 2、评价报告编制完成后，上报生态环境行政主管部门审查。 3、针对评价报告对本项目的环境管理和监测要求，建立公司内部必要的环境管理与监测制度。 4、根据环评及设计要求，公司应与环保设施提供单位及施工单位签订双向合同，保证环保设施按要求运行。
施工阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1、严格执行“三同时”制度，施工开始即时向生态环境行政主管部门汇报。 2、按照环评报告中提出的要求，制定出施工期间各项污染的防治计划，并安排具体人员进行监督，减轻施工阶段对环境的不良影响。 3、保证生态恢复工作的同步实施和效果实现。
生产运行期	<ol style="list-style-type: none"> 1、掌握线路附近的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等，并定期向当地生态环境主管部门申报。 2、检查设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环境治理设施的正常运行。 3、对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强

环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保培训内容包括：中华人民共和国环境保护法，建设项目环境保护管理条例，电力设施保护条例，电磁环境影响的有关知识，声环境质量标准，其他有关的国家和地方的规定。

3、环境监测

(1) 环境监测内容

本项目环境监测计划以污染源监控性监测为主，项目污染源可由公司委托有资质的单位进行。监测时必须保证所有装置稳定运行，并记录工况。环境监测计划的制定依据项目内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案。监测点位、监测因子、监测频率见表 5-4。

表 5-4 环境监测点位、监测因子及监测频率一览表

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行排放标准
电磁环境	变电站、输电线路沿线环境敏感目标	工频电场强度、工频磁感应强度	①竣工环保验收监测一次； ②根据国网公司相关要求每 4 年监测一次； ③有环保投诉时或根据其他需要定期进行监测；	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露的控制限值要求
噪声	变电站	昼间、夜间等效 A 声级	①竣工环保验收监测一次； ②根据国网公司相关要求每 4 年监测一次； ③有环保投诉时或根据其他需要定期进行监测； ④主变大修后进行监测一次。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	输电线路沿线环境敏感目标			《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准

(2) 监测结果反馈

对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。

(3) 对达标排放的监督

公司要加强自身的环境管理工作，确保环保设施的正常运行和达标排放情况，特别在环保设施竣工验收合格后，仍要定期或不定期监督、检查线路，发现问题及时纠正处理，以利于环保设施的长期有效运行和污染物连续稳定达标排放。

4、生态环境恢复管护措施

为保证输电线路沿线的生态恢复水平，可由国网山西省电力有限公司大同供电分公司设立为期 5 年的管护期，在施工结束后一年后，对生态恢复区进行跟踪观察（每两月一次），建立调查统计档案，对地表裸露区域的具体位置、面积进行统计整理，基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，以便施工结束后恢复；塔基占地为农田的，在施工

结束后，塔基下方可恢复耕地；对水土流失严重区域采取补填外购熟土后复植，对缺水区域采取定期拉水灌溉方式，对生长不良症状采取增施肥料等相应措施。针对多次管护仍无法恢复的区域采取补填外购熟土，采取自然恢复的措施进行恢复。

在采取上述水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本工程的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

为了加强建设项目的环境管理，防止环境污染，减轻或防止环境质量下降，根据“建设项目环境保护设计规定”的要求，建设项目的环保设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，同时应保证环保投资的足额及时到位。

本工程的总投资为 11129 万元，其中环保投资为 187.1 万元，占总投资额的 1.68%，环保投资明细见表 5-5。

表 5-5 本工程环保投资一览表（万元）

时期	项目	措施内容	投资
施工期	废气	施工扬尘：施工场地四周设围挡；物料堆场苫盖；运输道路定时洒水；控制车辆行驶速度	5
	废水	施工废水沉淀后用于洒水抑尘；	5
		生活污水沉淀后回用于洒水抑尘绿化浇洒	1
	固废	建筑垃圾运往指定堆场，生活垃圾采用垃圾桶收集，定期清运至环卫部门指定地点处置	3
	噪声	选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振基座；定期对机械设备进行维护和保养；合理布置机械设备	3
		采用节能降噪金具	列入工程投资
	施工期生态	占地补偿；临时占地表土剥离、堆存覆盖；施工结束后土地平整，表土回覆。	100
	古城 110kV 变电站	1 座 30m ³ 事故油池	30
		低噪声主变、隔声、减振等降噪措施	5
		站区平整及其他	5
运营期	危险废物	古城 110kV 变电站新建 1 座危废贮存点，废油、废旧铅酸电池分区暂存，定期交由有资质单位合理处置。	10
	电磁	保证导线对地高度，合理设计金属附件，设立各种警告、防护标识，定期巡检	列入工程投资
	生活垃圾	经变电站内垃圾桶进行收集，定期由环卫部门处置。	0.1
环境管理	电磁辐射、噪声环境监测及生态恢复管护、环境影响评价、环保竣工验收		20
合计	环保总投资		187.1

环
保
投
资

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	古城 110kV 变电站新建区	本项目古城 35kV 变电站 110kV 升压工程，新建 1 座 110kV 变电站；充分利用现有道路。变电站站址区域施工期间避免大风天气作业，产生的员工清洗废水收集沉淀后用于施工区洒水抑尘；建筑垃圾及时清运、生活垃圾依托站区内垃圾桶收集后由环卫部门定期清运；因此，本工程基本不会对环境造成影响。	项目永久占地、临时占地全部恢复植被，无裸露地表；验收依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》(HJ T394-2007)	制定项目植被管理方案，对施工范围内的土地复垦情况进行巡查，及时进行补救	各区按环评要求完成生态恢复和土地复垦	
	城南 110kV 变电站间隔扩建区	城南 110kV 变电站扩建间隔不新增占地，利用预留间隔进行施工。施工单位应加强施工过程的环境管理，将施工活动影响控制在占地范围内；合理规划物料，减少土方、物料在站区内堆存，对必须堆存的设置围挡，尽量减少施工带来的水土流失。 工程措施： 在城南 110kV 变电站间隔扩建电气区铺设碎石，铺设方式参照原变电站，碎石覆盖 30m ² ，铺设厚度 10cm。				
	塔基及塔基施工区	工程措施： 施工前，对塔基及塔基施工区占用的地类进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，表将剥离的表土收集起来，就近妥善保存在塔基施工区，待施工结束后对植被恢复和复耕区域进行表土回覆。 植物措施： 土地整治后对原地貌为耕地的进行全面整地。对临时占用的耕地进行土地整理，表土回覆后复耕，有效土层厚度大于 30cm，土壤应具有较好的肥力，3-5 年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。对原地貌为果园和灌木林地的进行全面整地，并恢复为原有果树及灌木林；5 年后达到周边地区同等土地利用类型水平，植被栽植之后进行三年的				

	<p>幼林抚育措施。原地貌为草地的，选取当地优良草种，撒播量为 80kg/hm²。</p> <p>临时措施：对剥离的表土就近堆放于塔基施工区占地范围内，临时堆土呈棱台形状堆放，堆土高度 1.5m，边坡比为 1: 1。在堆土边坡及顶部苫盖密目网，以防因水蚀而造成水土流失。</p>			
牵张场	<p>工程措施：牵张场施工结束后对临时占用耕地区域进行土地平整，便于后期生态恢复。</p> <p>临时措施：对使用耕地的区域先采用土工布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后拆除便可直接进行植被恢复建设。</p>			
跨越施工区	<p>工程措施：跨越施工区施工结束后对临时占用区域进行土地平整，便于后期恢复或复耕。</p> <p>临时措施：根据扰动特点，跨越施工区主要为压占扰动，通过施工前先对临时占地使用土工布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后拆除便可进行植被恢复建设。土工布可重复利用，共需土工布 1600m²。</p>			
施工便道区	<p>本项目新建塔基施工便道临时占地类型主要为耕地、果园、灌木林地及其他草地。</p> <p>表土剥离及回覆：道路路基施工前首先将施工区表土剥离，剥离厚度为 30cm。为给路基施工扰动区植被恢复创造条件。可将剥离表土采用梯形断面（底宽 2~3m、高 1.5m 左右）堆放于路基外缘边侧夯实，进行苫盖处理。</p> <p>临时占地全面整地：施工结束后对占用耕地区域进行土地平整，表土回覆后复耕，耕地田面坡度不超过 25°，有效土层厚度大于 30cm，土壤应具有较好的肥力，3-5 年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。原地貌为果园和灌木林地的进行全面整地，并恢复为原有果树及灌木林；5 年后达到周边地区同等土地利用类型水平，植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。原地貌为草地的，选取当地优良草种，撒播量为 80kg/hm²。</p>			
施工营地	<p>本项目塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，主变扩建及间隔扩建工程在现有站区内进行，其他活动借用或租用附近民建，不再另行设置施工营地。</p>			

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
水生生态		/	/	/	/
地表水环境	施工单位合理组织施工，严禁施工废水乱排、乱流，施工期洒水抑尘。施工人员产生的生活污水依托租用民房处已有的生活污水处理设施进行处理。		/	/	/
地下水及土壤环境		/	/	/	/
大气环境	施工扬尘：施工场地四周设围挡；物料堆场苫盖；运输道路定时洒水；控制车辆行驶速度。		严格管控，防治扬尘污染。	/	/
声环境	优先选用低噪声施工工艺和施工机械，合理安排施工时间，定期对施工机械进行维护和保养。		满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	采用降噪金具，减少电晕现象发生。	变电站四周满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准；110kV输电线路满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准。

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
振动	/	/	/	/
固体废物	建筑垃圾定点倾倒；弃土回就近回填生活垃圾交环卫部门处理。	合理处置	管护产生的包装废弃物禁止随意丢弃，集中收集后由废品回收站回收。	/
电磁环境	/	/	①加强运营期的环境监督管理；②设置明显的安全标志，提升公众的电磁防护意识。③建立健全环保管理机构，做好工程的环保竣工验收工作。	古城 110kV 变电站、城南 110kV 变电站、输电线路走廊两侧、敏感点满足《电磁环境控制限值》(GB 8072-2014) 中公众暴露的控制限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	电磁环境：古城 110kV 变电站、城南 110kV 变电站四周，输电线路下方；噪声：变电站四周，输电线路下方。	①竣工环保验收监测一次；②根据国网公司相关要求每 4 年监测一次； ③有环保投诉时或根据其他需要定期进行监测； ④主变大修后进行监测一次。
其他	/	/	/	/

七、结论

从环境保护角度考虑,山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程的建设可行。

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 大同市生态环境管控单元分布图
- 附图 3 项目送出线路地理位置及环境保护目标图
- 附图 4 本项目线路工程塔型图
- 附图 5 塔基基础图
- 附图 6 项目塔基平剖面图
- 附图 7 线路比选方案示意图
- 附图 8 项目与大同市地表水系相对位置图
- 附图 9 项目与集中饮用水水源地相对位置图
- 附图 10 本项目与“三区三线”相对位置图
- 附图 11 变电站平面布置图
- 附图 12 土地利用现状图
- 附图 13 植被类型分布图
- 附图 14 生态系统类型图
- 附图 15 本项目各防治区典型生态保护措施布置图

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 核准文件
- 附件 3 能源局文件
- 附件 4 国网山西分公司 2025 年省级重点工程增补项目申报表
- 附件 5 重点工程名单
- 附件 6 选址意见书
- 附件 7 选址意见回函文件
- 附件 8 进出线路路径意见回函
- 附件 9 山西大同阳高城南 110kV 输变电工程环评批复
- 附件 10-1 110kV 变电站类比监测报告
- 附件 10-2 110kV 单回架空线路噪声类比监测报告
- 附件 10-3 110kV 电缆类比监测报告
- 附件 11 本工程现状监测报告
- 附件 12 三线一单智能研判结果

山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV

升压工程

电磁环境影响评价专题

编制日期: 2026 年 6 月

1、总则

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本）2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日起施行；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》2021年1月1日起施行。

1.2 技术规程、评价标准和导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规定》（GB50545-2010）；
- (3) 《35kV~110kV 变电站设计规范》（GB50059-2011）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (6) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

1.3 评价等级、因子、评价范围

(1) 评价等级

据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表2中关于评价等级的确定，划分依据见表1-1。

表 1-1 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	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 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 10m 范围内 有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本工程建设内容有古城 35kV 变电站 110kV 升压工程、城南 110kV 变电站 110kV 间隔扩建、城南-古城 110kV 线路工程。古城 110kV 变电站为半户内式（主变在户外，配电装置在户内）布置，评价工作等级为二级；本工程输电线路全长

30.85km，110kV 输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标，因此输电线路电磁环境影响评价等级为三级；扩建间隔进行电磁环境影响分析评价；因此本工程评价工作等级为二级。

(2) 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1-2。

表 1-2 电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

(3) 评价范围

本项目电磁环境影响评价范围见表 1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价范围

工程名称	电压等级	评价项目	评价范围
变电站工程	110kV	电磁环境	站界外 30m
线路工程			边导线地面投影外两侧各 30m

(4) 环境保护目标

本项目评价范围内无敏感目标。

2、工程概况

2.1 建设内容

山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程主要建设内容包括：

(1) 古城 35kV 变电站 110kV 升压工程；

①主变规模

主变规模 3×50MVA，本期 2×50MVA，户外布置。本期两台主变采用三绕组自冷式有载调压变压器（1T-SS-BA/50），电压等级 110/35/10kV。

②出线规模

110kV 部分：110kV 远期出线规模 6 回，本期 2 回；向北架空出线，本期及远期均采用单分段接线；由西向东依次为：备用 1 回、城南（本期）、备用 1 回、玉泉、备用 2 回。

35kV 部分：远期出线规模 8 回，本期 4 回，。

10kV 部分：10kV 远期出线规模 24 回，本期出线 16 回；10kV 远期采用单母线三分段接线，本期采用单母线分段接线。

③配电装置：110kV 配电装置采用 HGIS 户外布置，35kV、10kV 配电装置采用户内开关柜双列布置。

④无功补偿：本期主变无功补偿 $2 \times (4000\text{kvar} + 5000\text{kvar})$ ，远期规模 $3 \times (4000\text{kvar} + 5000\text{kvar})$ ，无功补偿装置布置于站区西侧。

⑤其他：10kV 消弧线圈及接地变成套装置采用接地变及消弧线圈自动跟踪补偿成套装置，消弧线圈容量为 630kVA，额定电流调节范围 10-150A，相应配套接地变容量选为 800kVA。消弧线圈及接地变布置于配电室西侧。

(2) 城南 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

建设规模：在城南 110kV 变电站内扩建至古城 110kV 出线间隔 1 个，占用北起第 4 个备用出线间隔。

(3) 城南-古城 110kV 线路工程

①线路路径方案

*****。

②导线、地线选型

导线采用 JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线，地线采用两根 48 芯 OPGW-90 光缆。

(4) 古城 110kV 变电站 35kV 送出工程

①线路路径方案

新建线路路径 0.94km，其中单回架空线路长 0.8km，单回电缆线路长 0.14km，全线单回路架设，并完善两侧配套保护。

线路途经大同市阳高县境内，线路起于线路自拟建古城 110kV 站南侧电缆出线后，线路左转向东北方向架设至上辛庄村西侧已建 35kV 大古线 102#杆附近，与原线路接续。

②导线、地线选型

导线采用 1×JL3/G1A-240/30 钢芯高导电率铝绞线。地线采用两根 OPGW-50 光缆。

3、电磁环境现状监测与评价

电磁环境质量现状详见第三章《环境质量现状》部分。

4、输电线路电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目输电线路评价采用模式预测的方式来对运营期电磁环境进行预测评价。变电站采用类比分析方法对运营期电磁环境进行评价。

4.1 变电站电磁环境影响分析

（1）类比对象的选择

为预测古城 35kV 变电站 110kV 升压工程古城 110kV 变电站运行后产生的工频电场、工频磁场对拟建站址周围环境的影响，采用类比的方式进行评价，选取与本项目变电站参数相类似的****和 110kV 变电站作为类比对象。本项目变电站与类比变电站的情况对比具体见表 4-1，*****110kV 变电站平面布置图见图 4-1。

表 4-1 类比指标对照表

主要指标	拟建古城 110kV 变电站		****110kV 变电站	
电压等级	110/35/10kV		110/35/10kV	
主变容量及规模	2×50MVA		2×50MVA	
站址环境	农村地区		农村地区	
占地面积	****m ²		****m ²	
总平面布置	变压器两台，布置在站区中心		变压器两台，布置在站区中心	
110kV 出线	架空		架空	
电气形式	110kV 户外布置		110kV 户外布置	
主变距离厂界最近距离	东厂界	37m	东厂界	18m
	南厂界	19.5	南厂界	24.6m
	西厂界	27m	西厂界	25m
	北厂界	24m	北厂界	18.9m
工况	/		1#主变：Ua:65.64kV；Ub:65.65kV；Uc:65.63kV；Ia:181.72A；Ib:182.32A；Ic:189.32A。	

		2#主变：Ua:65.70kV；Ub:65.64kV； Uc:65.65kV；Ia:145.44A；Ib:142.38A； Ic:145.77A。
--	--	---

由表 4-1 可知，两个变电站均为 110kV 变电站，且电压等级均 110/35/10kV，主变规模相同，容量、电气形式及环境条件等主要技术指标基本相同，因此，以*****110kV 变电站作为类比监测站具有可比性。

(2) 类比监测结果

①监测因子：工频电场、工频磁感应强度

②监测时间：监测于 2022 年 1 月 5 日。

③类比站的监测布点

110kV 变电站四周厂界外 5m、距地面 1.5m 高处分别布设监测点（D1~D4），变电站西南侧垂直于厂界布设衰减断面监测。

④监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器基本信息及性能指标见表 4-2。

表 4-2 工频电场、工频磁场监测仪器

仪器名称及编号	仪器型号	技术指标	校准有效期限至	计量校准证书编号和校准单位名称
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-01 (C-0603/G-0603)	频率响应：1Hz~100kHz； 工频电场测量范围： 0.5V/m-100kV/m；工频磁 场测量范围：10nT~3mT	2021.8.31-2 022.8.30	XDdi2021-13827 中 国计量科学研究院

⑤类比测量结果

*****110kV 变电站周围及围墙测试路径上工频电场、工频磁场监测结果见表 4-3 所示。

表 4-3 *****110kV 变电站四周工频电场、工频磁场监测结果

序号	检测点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	变电站东南侧围墙外 5m		
2	变电站东北侧围墙外 5m		
3	变电站西北侧围墙外 5m		
4	变电站西南侧围墙外 5m		
5	变电站西南侧围墙外 10m		
6	变电站西南侧围墙外 15m		

7	变电站西南侧围墙外 20m		
8	变电站西南侧围墙外 25m		
9	变电站西南侧围墙外 30m		
10	变电站西南侧围墙外 35m		
11	变电站西南侧围墙外 40m		
12	变电站西南侧围墙外 45m		
13	变电站西南侧围墙外 50m		

根据对****110kV 变电站的监测结果可知，锦和变电站四周厂界的工频电场强度为（4.52~850.81）V/m；西南侧围墙外（110kV 侧）沿垂直围墙方向 5m~50m 的断面处工频电场强度为（7.41~850.81）V/m，远小于工频电场强度 4kV/m 的控制限值要求。四周厂界的工频磁感应强度为（0.031~0.186） μ T，西南侧围墙外沿垂直围墙方向 5m~50m 的断面处工频磁感应强度为（0.011~0.186） μ T，远小于工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

通过类比*****110kV 变电站运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度，可以预测大同阳高古城 110kV 变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值。

图 4-1 ****变电站总平面布置图

4.2 110kV 输电线路电磁环境影响分析

(1) 计算模式

工频电场、磁感应强度预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》

(HJ24-2020) 推荐模式计算。

1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算 (附录 C)

① 单位长度导线上等效电荷的计算:

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。

假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:

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

式中: U ——各导线对地电压的单列矩阵;

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定, 从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

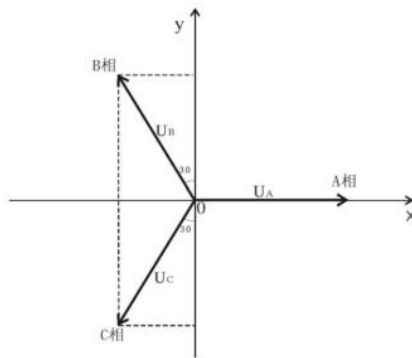


图 4-2 对地电压计算图

对于三相导线, 各相导线对地电压为:

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV};$$

$$U_B = (-33.4 + j115.5) \text{ kV};$$

$$U_C = (-33.4 - j115.5) \text{ kV}$$

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示他们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad \lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad \epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} a \times 10^{-9} \text{ F/m}$$

式中： ϵ_0 ：空气的介电常数；

h_i ：导线与地面的距离；

L_{ij} ：第 i 根导线与第 j 根导线的间距；

L'_{ij} ：第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的间距；

R_i ：输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入 R_i 计算

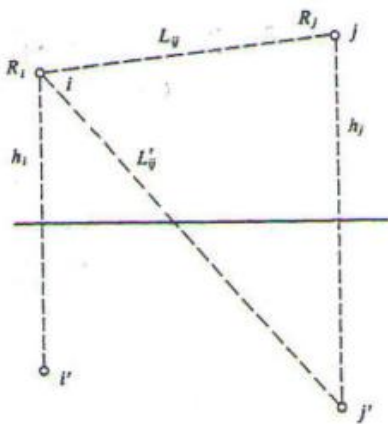
式为：

$$R_i = R_n \sqrt{\frac{n\pi}{R}}$$

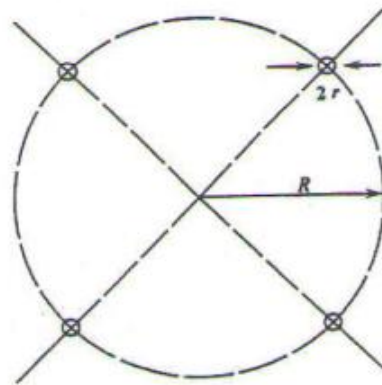
式中： R ：分裂导线半径；

n ：次导线根数；

r ：次导线半径。



电位系数计算图



等效半径计算图

由[U]矩阵和[λ], 利用等效电荷矩阵方程即可求出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据迭加原理计算得出, 在(x, y)点的电场强度分量E_x和E_y可表示为:

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

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

式中: x_i、y_i: 导线 i 的坐标 (i=1、2、…m) ;

m: 导线数目;

L_i和L'_i: 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路, 可根据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:

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

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

式中: E_{xR}: 由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量

E_{xI}: 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量

E_{yR}: 由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量

E_{yI}: 由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量

该点的合成场为: $\vec{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\vec{x}_0 + (E_{yR} + jE_{yI})\vec{y}_0 = E_x\vec{x}_0 + E_y\vec{y}_0$

式中: $E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$ $E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$

②高压送电线下空间工频磁感应强度强度分布的理论计算 (附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性, 线路的磁场仅由电流产生, 应用安培定律, 将计算结果按矢量叠加, 可得出导线周围的磁场强度。

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

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

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率，Hz。

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。一般来说合成矢量对时间段轨迹是一个椭圆。

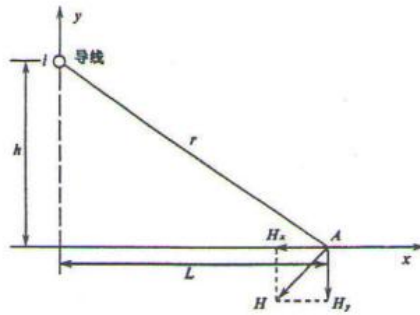


图 4-3 磁场向量图

(2) 参数的选取

1) 单回架空线路

① 计算参数

表 4-4 单回输电线路计算参数

项目参数	110kV 单回输电线路
导线型号	1×JL3/G1A-300/25 型
导线计算截面	333mm ²
直径	23.6mm
架设方式	单回三角排列架设
分裂导线自身半径	11.8mm
最大输电电流	***A
预计选择塔型(相序布置由设计单位提供)	110DC22D-ZCM2 (相线与中心线最大距离 3.4m)；
	A (-3.4, h)；B (0, h+4.2)；C (3.4, h)

导线计算高度	6m、7m
注*：（1）工频电场强度、工频磁感应强度在两条导线相间距较大时，其影响范围较大	

②工频电场强度计算结果

计算中导线对地高度为 6m、7m，计算点离地面高 1.5m，垂直线路方向为 -40~40m，导线下方工频电场强的计算结果见表 4-5。

表 4-5 110kV 单回线路下方工频电场强度计算结果

距线路中心线距离 (m)	导线高 6m (kV/m)	导线高 7m (kV/m)	推荐限值 (kV/m)
-40	0.0622	0.0625	4.0
-35	0.0808	0.0816	4.0
-30	0.1097	0.1117	4.0
-25	0.1593	0.1640	4.0
-20	0.2583	0.2692	4.0
-15	0.5063	0.5238	4.0
-10	1.2874	1.2256	4.0
-9	1.5870	1.4624	4.0
-8	1.9518	1.7302	4.0
-7	2.3720	2.0119	4.0
-6	2.8067	2.2720	4.0
-5	3.1674	2.4544	4.0
-4	3.3246	2.4960	4.0
-3	3.1752	2.3592	4.0
-2	2.7444	2.0728	4.0
-1	2.2346	1.7584	4.0
0	1.9908	1.6137	4.0
1	2.2346	1.7584	4.0
2	2.7444	2.0728	4.0
3	3.1752	2.3592	4.0
4	3.3246	2.4960	4.0
5	3.1674	2.4544	4.0
6	2.8067	2.2720	4.0
7	2.3720	2.0119	4.0
8	1.9518	1.7302	4.0
9	1.5870	1.4624	4.0
10	1.2874	1.2256	4.0
15	0.5063	0.5238	4.0

20	0.2583	0.2692	4.0
25	0.1593	0.1640	4.0
30	0.1097	0.1117	4.0
35	0.0808	0.0816	4.0
40	0.0622	0.0625	4.0

不同距离处工频电场强度随距离变化趋势见图 4-4。

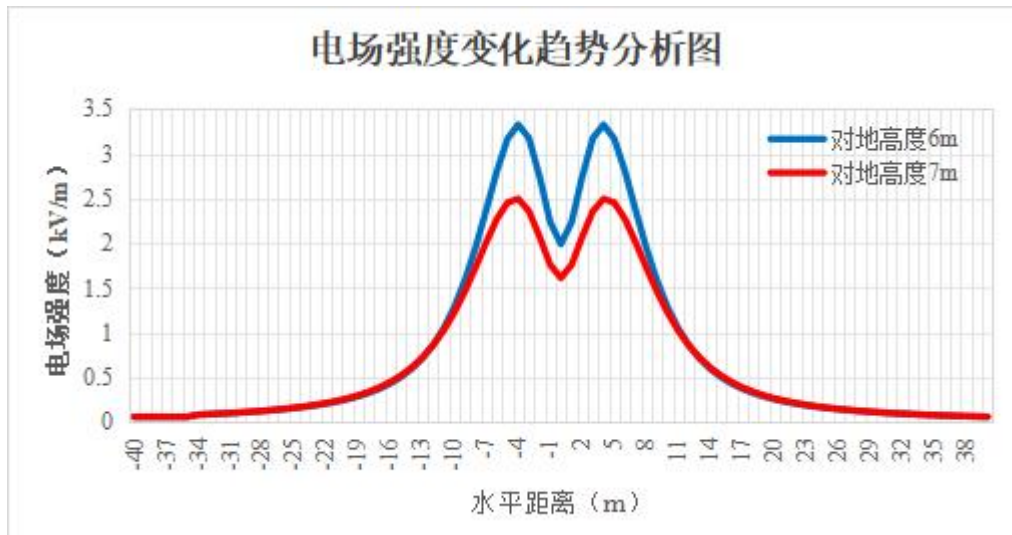


图 4-4 110kV 单回线路下工频电场强度变化趋势图（三角排列）

由表 4-5 可知，当导线对地高 6.0m 时，单回路 110kV 架空输电线路下线最大工频电场强度为 3.3246kV/m，导线对地高 7.0m，单回路 110kV 架空输电线路下线最大工频电场强度为 2.4960kV/m，其产生的工频电场强度小于 4kV/m 的推荐标准限值。

③工频磁感应强度计算结果

计算中导线对地高度为 6.0m、7.0mm，计算点离地高度 1.5m，垂直线路方向为-40~40m，导线下工频磁感应强度的计算结果见表 4-6。

表 4-6 110kV 单回路输电线路下工频磁感应强度的计算结果

距线路中心线距离 (m)	导线高 6m (μT)	导线高 7m (μT)	推荐限值 (μT)
-40	5.1239	5.1058	100
-35	5.8563	5.8297	100
-30	6.8328	6.7909	100
-25	8.1991	8.1270	100
-20	10.2425	10.1007	100
-15	13.6053	13.2639	100

-10	19.8830	18.7696	100
-9	21.7382	20.2734	100
-8	23.8257	21.8917	100
-7	26.0866	23.5565	100
-6	28.3452	25.1383	100
-5	30.2525	26.4451	100
-4	31.3397	27.2766	100
-3	31.3126	27.5426	100
-2	30.4164	27.3675	100
-1	29.3830	27.0540	100
0	28.9415	26.9076	100
1	29.3830	27.0540	100
2	30.4164	27.3675	100
3	31.3126	27.5426	100
4	31.3397	27.2766	100
5	30.2525	26.4451	100
6	28.3452	25.1383	100
7	26.0866	23.5565	100
8	23.8257	21.8917	100
9	21.7382	20.2734	100
10	19.8830	18.7696	100
15	13.6053	13.2639	100
20	10.2425	10.1007	100
25	8.1991	8.1270	100
30	6.8328	6.7909	100
35	5.8563	5.8297	100
40	5.1239	5.1058	100

不同高度处工频磁感应强度随距离变化趋势如图 4-5 所示。

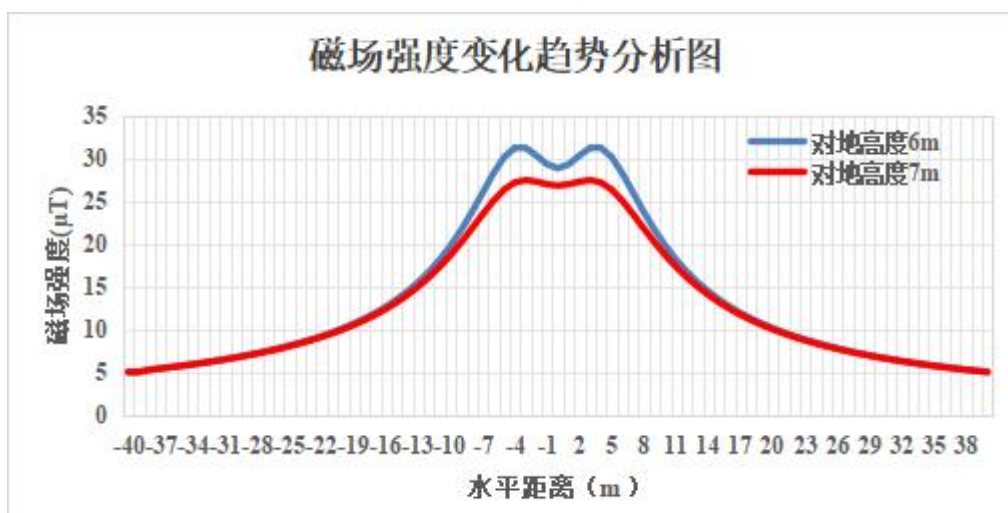


图 4-5 110kV 单回线路下工频磁感应强度变化趋势图

由表 4-6 可知，当导线对地高 6.0m 时，单回路 110kV 架空输电线路下线最大工频磁场强度为 31.3397 μ T，导线对地高 7.0m，单回路 110kV 架空输电线路下线最大工频磁场强度为 27.5426 μ T；随着导线对地高度的增加，产生的工频磁感应强度也不断降低，而且在不同高度下产生的工频磁感应强度均远小于 100 μ T 限值。

从对 110kV 单回线路的理论计算分析，在 110kV 送电线路经过居民区附近时，对地高度不小于 7.0m 时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 4kV/m、100 μ T 公众曝露限值标准要求。线路经过耕地、林地、耕地、畜禽饲养地、道路等场所时，导线对地高度不小于 6.0m 时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足 10kV/m、100 μ T 公众曝露限值标准要求。

4.3 电缆线路电磁环境影响分析

城南-古城 110kV 线路工程电缆利用市政管道及 3 \times 2 电缆排管电缆排管进行敷设，市政管道 ϕ 1800mm。

为了解本工程电缆线路正常运行后对周围环境的影响，本次评价采用类比分析法进行环境影响评价，选取山西太原体育西路 110kV 电缆线隧道作为类比对象，该电隧道现有 8 回 110kV 电缆，线路回数较本项目多，具有可比性。类比线路可行性分析见表 4-7。

表 4.7 本项目与类比线路对比

类比条件	本项目	类比对象
电缆回数	1 回 110kV 电缆	8 回 110kV 电缆
地沟型号	3×2 电缆排管，穿管直埋	2.0m×2.2m 隧道
监测时间	/	2020 年 12 月 17 日

类比电缆线路监测结果见表 4-8。

表 4.8 类比电缆线路类比监测结果

序号	垂直电缆线路距离 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	0	7.34	0.447
2	1	6.58	0.349
3	2	6.33	0.302
4	3	6.19	0.168
5	4	5.27	0.149
6	5	5.09	0.136

备注：表中“垂直电缆线路距离”为以地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行的距离。

根据对类比对象的监测，沿垂直于地缆方向外延 5m 的工频电场强度最大为 7.34V/m，工频磁感应强度最大为 0.447μT，远小于工频电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的标准限值要求，地下电缆运行对周围的电磁影响很小。通过类比可知，本工程地下电缆运行后对周围的电磁环境影响很小。

4.4 间隔扩建电磁环境影响分析

变电站运行电磁辐射主要来自站内主变压器、高压电抗器等电器设备。

由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，本项目在现有变电站内进行间隔扩建，主变规模、电压等级、容量与现状一致，电磁影响评价采用在现有变电站现状监测数据基础上进行分析说明。

城南 110kV 变电站在本期扩建间隔不增加变压器和高压电抗器等设备，主变规模、电压等级、容量与现状一致，本期间隔扩建不会明显改变主变运行负荷，主变及原有间隔等设备的运行负荷基本维持不变，扩建间隔工程的电磁环境影响范围仅局限于扩建间隔附近区域，故扩建间隔工程带来的电磁环境变化很小，所

产生的电磁辐射将基本维持变电站现有水平或略有小幅度升高。

故通过上述分析，本期间隔扩建工程的电磁环境影响范围仅局限于扩建间隔附近区域，对该变电站厂界四周电磁环境不会带来明显变化，扩建的间隔运行后变电站四周的工频电磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

4.5 电磁环境敏感目标影响分析

本项目 110kV 输电线路评价范围内无环境敏感目标。

5、电磁环境保护措施

5.1 工程设计需采取的环境保护措施

（1）输电线路平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

（2）电气设备接地，适当增加建筑中接入金属网的钢筋，用截面较大的主筋进行连接；同时辅以增加接地极的数量，增加接地金属网的截面等，此措施能够经济有效地减少工频电场、工频磁感应强度。

（3）输变电设备金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减小尖端放电产生火花。

（4）保证高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

（5）对高压线进行定期检查和测试，确保设备运行稳定，及时更换老化或故障设备。

5.2 项目需采取的环保治理措施

为确保工程所在区域的电磁辐射安全，评价建议进一步采取以下环保治理措施：

- （1）加强运营期的环境监督管理；
- （2）设置明显的安全标志，提升公众的电磁防护意识。
- （3）建立健全环保管理机构，做好工程的环保竣工验收工作。

6、结论

通过模式预测和类比结果分析表明，山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值，线路经过耕地、道路等场地工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

综上所述，采取环保措施后，从电磁环境角度分析，山西大同阳高 35kV 古城变电站 110kV 升压工程建设可行。