

山西大同大同东500kV输变电工程 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：国网山西省电力公司

环评单位：江苏朗慧环境科技有限公司

2024年11月 中国·南京

目 录

1 概述	1
1.1 项目建设背景及特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	4
1.3 主要环境问题及环境影响	4
1.4 评价结论	6
2 总则	8
2.1 工作依据	8
2.2 环境影响评价因子	11
2.3 评价等级及评价范围	11
2.4 评价标准	14
2.5 政策及规划符合性分析	15
2.6 主要环境保护目标	27
3 工程分析	30
3.1 工程分析	30
3.2 环境影响途径分析	49
3.3 环境保护措施	52
4 环境现状调查与评价	56
4.1 自然环境现状调查	56
4.2 环境敏感区	58
4.3 环境质量现状调查与评价	58
5 施工期环境影响评价	62
5.1 生态影响评价	62
5.2 声环境影响分析	68
5.3 大气环境影响分析	70
5.4 固体废物影响分析	70
5.5 水环境影响分析	71
6 运行期环境影响评价	72
6.1 电磁环境影响预测与评价	72
6.2 声环境影响预测与评价	96
6.3 地表水环境影响评价	105
6.4 固体废物环境影响分析	105
6.5 环境风险评价	107
7 环境保护措施	110
7.1 施工期环境保护措施	110
7.2 运行期环境保护措施	114
7.3 环保措施及环保投资估算	117
8 环境管理与监测计划	118
8.1 环境管理	118
8.2 环境监测	121
9 环境影响评价结论	124

9.1 项目概况.....	124
9.2 环境质量现状.....	124
9.3 环境保护措施.....	125
9.4 主要环境影响.....	125
9.5 公众意见采纳情况.....	128
9.6 环境管理与监测计划.....	128
9.7 评价结论.....	128

1 概述

1.1 项目建设背景及特点

1.1.1 项目背景

1.1.1.1 项目建设的背景

大同电网地处华北 500kV 环网的西部，山西电网北部，是山西电网与京津唐电网连的枢纽，分别通过大房 I、II、III 回和神雁双回与华北主网、山西省网相连。大同电网在保证华北电网安全稳定运行、负荷指标控制方面，占有较为重要的地位。

雁同 500kV 与大同二电厂 500kV 升压站之间通过大雁双回相互连接形成了大同电网的骨干，220kV 主干网架主要以双环网为主，阳高、天镇、浑源、灵丘和广灵等区域 220kV 网架为链式供电结构。110、35kV 网架结构以直配为主。

2023 年山西全社会用电量 2884.99 亿千瓦时，同比增长 6.04%。全社会最大负荷 4333 万千瓦，同比增长 8.65%。预计 2025 年山西省最大负荷将达到 4930 万千瓦，全社会用电量 3030 亿千瓦时，“十四五”期间年均增长率分别为 6.24%、5.29%。预计 2030 年山西省最大负荷将达到 6400 万千瓦，“十五五”期间年均增长率为 5.36%。为了满足太原西北部电网清洁能源送出需要，在此背景下拟建设山西大同大同东 500kV 输变电工程。

1.1.1.2 必要性

(1) 满足现有及规划新能源送出需求

目前，浑源、灵丘、广灵地区规划光伏项目 103 万千瓦，已投产光伏项目 103 万千瓦；规划风电项目 277.74 万千瓦，已投产风电项目 202.62 万千瓦；总计 380.74 万千瓦新能源。浑灵广地区负荷较小，新能源主要通过平城 500kV 站和雁同 500kV 站上送消纳，平城和雁同现有主变规模不能满足新能源送出需求，所以需新建 500kV 变电站，满足现有新能源送出需求。

(2) 缓解雁同站、平城站主变上载压力

考虑浑灵广地区现有规划新能源投产后，在新能源大发时，平城和雁同主变存在 N-1 过载问题，因此亟需 500kV 变电站缓解平城和雁同主变上送压力。初期可考虑将甸顶山串、塘山口串、密马鬃梁串和中创串倒接至大同东变电站，充分缓解平城和雁同上送压力。

(3) 缓解浑灵广片区部分线路 220kV 电网潮流重载压力

大同浑灵广地区新能源项目较多，在新能源大发时，浑灵广区域上送至平城的通道线路潮流较重，本项目建设可缓解线路潮流重载问题。

(4) 满足远期新能源的接入

由于浑灵广地区新能源资源丰富，目前广灵、灵丘区域剩余可开发新能源容量达到4000MW，本项目的建设可为新能源提供接入送出条件，满足远期规划新能源的送出需求。

因此为满足浑灵广地区现有及远期规划新能源的汇集送出消纳需求，满足当地新能源发展需求，同时缓解平城及雁同主变上送压力，新建大同东 500kV 变电站是十分必要的。

1.1.1.3 前期手续情况

平城变电站：

平城变电站一期工程隶属大同东 500kV 输变电工程，于 2013 年 6 月 26 日取得原山西省环境保护厅“晋环函〔2013〕873 号”关于项目环境影响报告书的批复，于 2016 年 9 月 28 日取得原山西省环境保护厅“晋环辐射函〔2016〕51 号”关于项目竣工环境保护验收意见的通知，通过了竣工环境保护验收。

平城变电站二期工程隶属山西同煤阳高 2×350MW 低热值煤发电项目 500kV 送出工程，于 2016 年 3 月 28 日取得原山西省环境保护厅“晋环函〔2016〕218 号”关于项目环境影响报告书的批复，于 2020 年 5 月通过了国网山西省电力有限公司组织的竣工环境保护自验收。

500kV 输电线路：

本期新建 500kV 线路 π 接处依托的忻州北~平城 500kV 线路工程隶属山西忻州北 500kV 输变电工程，于 2016 年 3 月 28 日取得原山西省环境保护厅“晋环审批函〔2024〕332 号”关于项目环境影响报告书的批复。

1.1.2 项目特点

1.1.2.1 工程特点

本项目包括大同东 500kV 变电站新建工程、平城 500kV 变电站扩建工程和忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程。

(1) 大同东 500kV 变电站新建工程

本期新建主变 2×1000MVA，500kV 出线 4 回，220kV 出线 4 回，每组主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60MvarSVG。本期至忻州北的 1 回线上安装 1 组

120Mvar 线路高抗(利用平城~忻州北线路平城侧的线路高抗)

(2) 平城 500kV 变电站扩建工程

本期每组主变低压侧装设各 1 组 60Mvar 低压电抗器。

(3) 忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程

新建线路折单长度 186.8km(新建线路路径长度 99.4km)，其中 4×3 km 按单回路架设、 2×43.7 km 按双回路架设，导线截面采用 4×400 mm²。需拆除忻州北~平城 500kV 线路 1.1km，拆除双回路铁塔 2 基，需重新紧放忻州北~平城双回线路 2.64km。

1.1.2.2 环境特点

(1) 山西大同东 500kV 变电站站址位于广灵县梁庄乡西侧约 0.6km 处混凝土搅拌站场地内，距离黄南线水泥路较近，交通较为便利。区域地貌上属于山前冲洪积平原区，场地地形北高南低，海拔高 1221-1229m 之间。区域地貌上属于山前冲洪积平原区，场地地形北高南低。站址西侧有壶流河支流小关沟自北向南流经站址，站址东侧分布着一条冲沟。输电线路沿线经过的地貌单元主要为一般山地和丘陵，地形起伏大，海拔标高一般在 1100~1720m 之间，线路跨越的主要河流为吴城河、西庄河、荞麦川河、浑河治、小关沟河、无名河。根据环境现状监测，变电站四周及 500kV 线路沿线电磁场、噪声均满足相应标准限值要求。

(2) 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目新建输电线路涉及未进入生态保护红线区域，距生态红线最近处约 10m，仅生态评价范围涉及部分生态保护红线区域。

本项目变电站站址及输电线路路径未进入国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)第三条(一)中的环境敏感区。但生态环境评价范围内涉及恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线(桦林背省级森林公园保护区)，最近距离生态红线一般区域约 10m。

(3) 本项目选址、选线制约因素主要为项目所在区域城镇发展规划、沿线村庄、“三区三线”管控要求、线路沿线生态保护红线等。本项目已取得浑源县人民政府、广灵县人民政府、林场及相关部门协议。本项目建设符合沿线的城乡规划要求及区域“三线一单”“三区三线”生态环境分区管控要求，同时该工程为山西电网“十四五”发展规划中建设项目，符合山西电网“十四五”发展规划。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，本项目需进行环境影响评价，编制环境影响报告书。为此，2024 年 10 月 18 日，国网山西省电力公司委托江苏朗慧环境科技有限公司进行山西大同大同东 500kV 输变电工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，收集了项目可研报告及背景资料，对本项目所在地进行了现场踏勘，对工程周边的自然环境进行了调查。委托山西志源生态环境科技有限公司（CMA 证书号：230412050171）进行了电磁环境及声环境现状监测。在掌握了第一手资料后，我们进行了资料和数据的处理分析工作，对本项目运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等环境污染因子进行了环境影响预测与评价。

综合以上调查，环评单位从环境保护的角度论证了本项目的可行性，于 2024 年 11 月完成了《山西大同大同东 500kV 输变电工程环境影响报告书》。

1.3 主要环境问题及环境影响

1.3.1 主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，并结合超高压交流输变电工程的特点，本项目关注的主要环境问题如下：

（1）施工期：生态环境影响，扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响；土地临时占用对周围生态环境的影响；

（2）运行期：工频电场强度、工频磁感应强度、噪声、废水、固体废物（一般废物、危险废物）等对周围环境及敏感目标的影响。

1.3.2 主要环境影响

1.3.2.1 施工期

（1）施工噪声：在施工阶段应选用低噪声的施工设备，施工应安排在白天进行，依法限制夜间施工；严格控制施工时间，并加强施工机械的操作、管理等措施。不会对周围声环境产生明显影响。

（2）施工扬尘：施工期加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料应采取覆盖措施；合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人

工控制定期洒水。在采取以上措施后施工扬尘影响较小。

(3) 施工废水：大同东变电站施工生活区设临时污水处理设施，站区施工人员生活污水利用临时生活污水处理设施进行处理，定期清运。平城变电站施工人员生活污水利用站内现有生活污水处理设施进行处理。线路施工人员生活污水利用当地民房已有的生活污水处理设施进行处理，定期清运。施工废水经过临时沉淀池处理后回用不外排。在采取以上措施下不会对周围水环境产生明显影响。

(4) 固体废物：施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，生活垃圾及时清运送至环卫部门指定地点处置，建筑垃圾回收利用或按照要求统一清运至当地政府部门指定地点处置。在采取以上措施下固体废物对周围环境不会产生明显影响。

(5) 生态环境：加强施工管理，文明施工，严格限定施工区域；合理安排施工时间，避免在雨季施工；塔基采取高低腿基础，减少土石方开挖量。通过采取报告中提出的相关措施下对周围生态环境影响较小。

1.3.2.1 运行期

(1) 工频电场、工频磁场：在采取报告中提出的相关措施下，根据预测本项目运行期变电站四周及线路沿线工频电场、工频磁场满足相应控制限值要求。

(2) 噪声：在采取报告中提出的相关措施下，根据预测变电站四周、平城变电站四周及线路沿线噪声满足相应标准限值要求。

(3) 废水：大同东 500kV 变电站生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备，处理后的废水进入废水池，定期清掏，不外排。平城 500kV 变电站前期站内已配套建设一座一体化生活污水处理设施，生活污水经一体化生活污水处理设施处理后，定期清掏，不外排。

(4) 固体废物：大同东 500kV 变电站和平城 500kV 变电站站内检修人员产生的少量生活垃圾收集后定期清运至环卫部门指定地点。

(5) 变压器油、废旧蓄电池：大同东 500kV 变电站站内建设事故油池，容积约为 90m³，为水泥结构并进行防渗处理。平城 500kV 变电站本期利用原事故油池。事故油池具有油水分离功能，能满足主变事故状态下的最大排油需要。变压器事故排油经事故排油管排入事故油池收集，事故废油及油污水由有资质的单位处置，不外排。

大同东 500kV 变电站和平城 500kV 变电站采用蓄电池作为备用电源，废弃的蓄电

池含有重金属，废旧蓄电池暂存在危废暂存间，最终均由有资质的单位回收处理，不外排。

1.4 评价结论

结合所在区域电力规划、区域规划、环境敏感区、环境影响结果，明确项目选址选线与相关政策和规划的符合性。

(1) 本项目已列入山西省“十四五”电网规划，前期工程已取得当地规划部门、国土部门同意，本项目符合当地城乡规划。

(2) 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目新建输电线路涉及未进入生态保护红线区域，距生态红线最近处约 10m，仅生态评价范围涉及部分生态保护红线区域。本项目变电站站址及输电线路路径未进入国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)第三条(一)中的环境敏感区。但生态环境评价范围内涉及恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线(桦林背省级森林公园保护区)，最近距离生态红线一般区域约 10m。

(3) 根据现状监测结果分析，本项目大同东变电站四周、平城变电站四周及线路周围的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中控制限值要求，声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

(4) 根据预测结果分析，山西大同大同东 500kV 新能源变电站投运后厂界环境噪声排放预测值，昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准(即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

根据类比分析，本期 500kV 线路运行周边噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

(5) 根据变电站类比分析可知，本期大同东 500kV 变电站运行后厂界处工频电场强度、工频磁感应强度低于 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值。

根据模式预测，500kV 单回架空线路，导线采用三角排列时：经过耕地、园地等场所时，导线对地高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。

500kV 单回架空线路，导线采用水平排列时：经过耕地、园地等场所时，导线对地

高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度不能满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求；抬高线高至 12m 时，线下区域可满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。

500kV 双回架空线路经过耕地、园地等场所时，导线对地高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求；经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度抬高线高至 19m 时，线下及边导线 5m 以外的区域均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

500kV 双回并行段线路经过耕地、园地等场所，新建 500kV 单线路导线对地高度抬高至 11.5m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。经过电磁环境敏感目标区域时，导线抬高线高至 19m 时，线下及边导线 5m 以外的区域均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

（6）大同东 500kV 变电站站内生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备，处理后的废水进入废水池，定期清掏，不外排，对站址周围水环境无影响。平城 500kV 变电站前期站内已配套建设一座一体化生活污水处理设施，生活污水经一体化生活污水处理设施处理后，定期清掏，不外排。500kV 输电线路运行期间不产生废水，对沿线水环境无影响。

（7）大同东 500kV 变电站站内设置有效容积为 90m³ 的事故油池，可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故油池设计容积要求。站内生活垃圾经收集后委托环卫部门处理处置，更换下来的废铅蓄电池及废变压器油等暂存在危废暂存间，最终均由有资质的单位回收处理，不外排；本期 500kV 输电线路运行期间无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

本项目在实施了本报告中提出的各项措施和要求后，从环境保护角度分析是可行的。

2 总则

2.1 工作依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），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 年修正版），2018 年 12 月 29 日施行。
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修正版），2020 年 9 月 1 日起施行。
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行。
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订版），2018 年 10 月 26 日施行。
- (6) 《中华人民共和国电力法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日施行。
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（修订版），2020 年 1 月 1 日起施行。
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 修正版），2018 年 1 月 1 日起施行。
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正版）（2019 年 4 月 23 日修正）。
- (10) 《中华人民共和国湿地保护法》2022 年 6 月 1 日起施行。
- (11) 《中华人民共和国自然保护区条例》2017 年 10 月 7 日第二次修订。
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起施行。

2.1.2 部委规章

- (1) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行。
- (2) 《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》，生态环境部令第 38 号，2019 年 11 月 1 日起施行。
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行。

(4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部令第16号，2021年1月1日施行。

(5) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第23号）。

(6) 《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号），2021年1月1日起施行。

(7) 《电力设施保护实施条例细则》（1999年3月18日国家经济贸易委员会、公安部令第8号发布根据2011年6月30日国家发展和改革委员会令第10号修改）。

(8) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号）。

2.1.3 地方性法规

(1) 《山西省人民政府贯彻国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定的实施意见》（晋政发〔2006〕14号）。

(2) 《山西省环境保护条例》（2016年修订），2017年3月1日实施。

(3) 《〈山西省环境保护条例〉实施办法》（山西省人民政府令第270号）。

(4) 《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）。

(5) 《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）。

(6) 《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》（晋政发〔2021〕34号）。

(7) 《山西省“十四五”生态环境保护规划》（晋环发〔2022〕3号）。

(8) 《山西省生态环境厅关于发布第三批《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南（试行）》的通知》（晋环函〔2023〕1037号）。

(9) 《大同市泉域水资源保护条例》，2022年5月1日实施。

(10) 《山西省国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕101号），2023年9月26日发布。

(11) 《大同市国土空间总体规划（2021-2035年）》（晋政函〔2023〕116号），2023年11月24日发布。

2.1.4 环境保护相关标准

2.1.4.1 环境影响评价技术导则及相关技术方法

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）。
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）。
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）。
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。
- (7) 《建设项目环境风险评价 技术导则》（HJ169-2018）。
- (8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.1.4.2 环境质量标准

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

2.1.4.3 污染物排放标准

- (1) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。
- (2) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。
- (3) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
- (4) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2.1.4.4 环境监测相关标准

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。
- (3) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
- (4) 《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ706-2014）。

2.1.4.5 工程设计规程规范

- (1) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T5218-2012)。
- (2) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。
- (3) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）。
- (4) 《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》(2018 年版)。

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

2.1.5 工程设计资料

《山西大同大同东 500kV 输变电工程可行性研究阶段设计说明书》及图纸，中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司，2023 年 7 月。

2.2 环境影响评价因子

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中要求选取本项目的主要环境影响评价因子，环境影响评价因子详见表 2.2。

表 2.2 建设项目主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	生态环境	土地利用类型及面积 植被类型及面积	--	土地利用类型及面积 植被类型及面积	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、 石油类	mg/L
	固体废物	废铅蓄电池、废矿物油、 生活垃圾	--	废铅蓄电池、废矿物油、 生活垃圾	--
	环境风险	事故油	--	事故油	--

注：pH 无量纲

2.3 评价等级及评价范围

2.3.1 电磁环境

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 2.3-1。

表 2.3-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分 类	工程	条件	评价工作等级	
交流	500kV	变电站	户内式、地下式	二级
			户外式	一级
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级

			边导线地面投影两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级
--	--	--	---------------------------------	----

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目变电站/变电站电压等级为 500kV，采用户外布置，评价等级为一级；500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标，评价等级为二级。

电磁环境评价范围：大同东 500kV 变电站站界外 50m 范围内区域，平城 500kV 变电站站界外 50m 范围内区域，500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 50m 内带状区域。

2.3.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)~5dB(A)（含 3dB(A)），或噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价；建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），或受影响人口数量变化不大时，按三级评价。在确定评价工作等级时，如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。

本项目 500kV 变电站/变电站位于声环境功能区 2 类区，500kV 输电线路位于声环境功能区 1 类区、2 类区。因此，本次环评的声环境评价等级为二级。

声环境评价范围：大同东 500kV 变电站站界外 200m 范围内区域，平城 500kV 变电站站界外 200m 范围内区域，500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 50m 内带状区域。

2.3.3 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定本次水环境影响评价工作等级。

本项目运行期间的废污水主要为拟建大同东 500kV 变电站和已建平城 500kV 变电站站内工作人员的生活污水，主要污染因子为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N 和石油类。本期大同东 500kV 变电站站内生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备，处理后的废水进入废水池，定期清掏，不外排；平城 500kV 变电站前期已建配套建设 1 座一体化生活污水处理设施处理后，定期清掏，不外排。本期 500kV 输电线路运行期不产生废水。因此，本项目地表水环境影响评价工作等

级为三级 B，仅对地表水环境影响进行简要分析。

2.3.4 生态影响

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中较高的评价等级；线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

本项目属于线性工程，新建输电线路涉及未进入生态保护红线区域，距生态红线最近处约 60m，仅生态评价范围涉及部分生态保护红线区域。因此生态影响评价工作等级为三级。

表 2.3-2 生态影响评价等级判定

序号	评价等级	判断项	判断结果
1	一级评价	是否涉及国家公园	不涉及
2		是否涉及自然保护区	项目未进入但评价范围内涉及，距离桦林背省级森林公园保护区最近距离约 10m
3		是否涉及世界自然遗产	不涉及
4		是否涉及重要生境	不涉及
5	二级评价	是否涉及自然公园	项目未进入但评价范围内涉及，距离桦林背省级森林公园保护区最近距离约 10m
6		是否涉及生态保护红线	线路涉及未进入生态保护红线区域，距恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线最近处约 10m
7		根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不涉及
8		根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不涉及
9		工程占地规模大于 20km ²	不涉及，远小于 20km ²
10		三级评价	除以上以外的情况，评价等级为三级

生态影响评价范围：大同东 500kV 变电站站界外 500m 范围内区域，平城

500kV 变电站站界外 500m 范围内区域。500kV 架空线路：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定，穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定，未进入生态敏感区时，以线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

本次评价按照最不利情况考虑，500kV 架空输电线路生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.4 评价标准

2.4.1 噪声评价标准

（1）施工场界环境噪声排放标准

施工期间参照执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（2）运营期声环境质量和噪声排放标准

根据大同市城市区域声环境功能区划分方案》，本项目大同东 500kV 变电站和新建线路在其划定范围外，因此本项目大同东 500kV 变电站和新建线路声环境质量和噪声排放标准依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。

运营期大同东 500kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本项目 500kV 线路位于变电站/变电站进出线侧区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，线路沿线乡村居民点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

根据平城 500kV 变电站前期环评批复及验收批复，平城 500kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

2.4.2 电磁环境评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），输变电工程运行频率为 50Hz，工频电场公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

2.4.3 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）。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.5 政策及规划符合性分析

2.5.1 与相关电力规划的符合性分析

目前，浑源、灵丘、广灵地区规划光伏项目 103 万千瓦，已投产光伏项目 103 万千瓦；规划风电项目 277.74 万千瓦，已投产风电项目 202.62 万千瓦；总计 380.74 万千瓦新能源。浑灵广地区负荷较小，新能源主要通过平城 500kV 站和雁同 500kV 站上送消纳，平城和雁同现有主变规模不能满足新能源送出需求，所以需新建 500kV 变电站，满足现有新能源送出需求。因此，为满足浑灵广地区现有及远期规划新能源的汇集送出消纳需求，满足当地新能源发展需求，同时缓解平城及雁同主变上送压力，建设大同东 500kV 新能源变电站输变电工程是必要的。

根据山西省能源局文件《关于将大同阳高 500 千伏输变电工程等 241 项电网项目列入山西省“十四五”电网规划的通知》（晋能源规发[2021]562 号），本项目已纳入山西省“十四五”电网规划，因此，山西大同大同东 500kV 输变电工程与“十四五”电网规划是相符的。

2.5.2 “三线一单”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），大同市共划分优先保护、重点管控、一般管控三大类，划定环境管控单元的基础上，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等四个方面明确了生态环境准入要求，实施差异化管理。

根据单元管控要求进行项目研判分析，本项目共涉 4 个环境管控单元，分别为：广灵县防风固沙与土地沙化防控一般生态空间优先保护单元

(ZH14022310009)、浑源县防风固沙与土地沙化防控一般生态空间优先保护单元 (ZH14022510011)、大同市广灵县一般管控单元 (ZH14022330001)、大同市浑源县一般管控单元 (ZH14022530001)。

本项目与大同市“三线一单”生态环境分区位置关系示意图见附图 2，本项目与大同市“三线一单”生态环境分区管控要求的相符性分析见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目与吕梁市“三线一单”生态环境管控分区管控要求相符性分析一览表

序号	管控单元名称及编号	管控单元分类	管控要求		相符性分析	是否相符
1	广灵县防风固沙与土地沙化防控一般生态空间优先保护单元 (ZH14022310009)	优先保护单元	空间布局约束	1.实行禁牧、休牧制度。禁止滥樵、滥采、滥牧,禁止开垦草原,禁止一切破坏植被的活动。2.禁止发展高耗水工业,加强对防风固沙区河流的规划和管理,保护沙区湿地。3.加大退耕还林、退牧还草力度,恢复草原植被。4.对防风固沙林只能进行抚育和更新性质的采伐,并在采伐后及时更新造林。5.禁止非法露天采矿开采。加强对矿产资源开发的监管,加大矿山环境整治修复力度。	1.本项目为输变电项目,项目建设不涉及采矿、放牧、毁林开荒等活动。2.本项目不属于高耗水产业活动。3和4.本项目采取高跨设计跨越林木,尽量减少树木砍伐,通过采取有效的水土保持措施后,项目建设对区域水源涵养功能影响很小。5.本项目运行期间仅为电能的输送,不属于开发性、生产性的建设活动。	相符
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发利用效率要求	/	/	/
2	浑源县防风固沙与土地沙化防控一般生态空间优先保护单元 (ZH14022510011)、	优先保护单元	空间布局约束	1.实行禁牧、休牧制度。禁止滥樵、滥采、滥牧,禁止开垦草原,禁止一切破坏植被的活动。2.禁止发展高耗水工业,加强对防风固沙区河流的规划和管理,保护沙区湿地。3.加大退耕还林、退牧还草力度,恢复草原植被。4.对防风固沙林只能进行抚育和更新性质的采伐,并在采伐后及时更新造林。5.禁止非法露天采矿开采。加强对矿产资源开发的监管,加大矿山环境整治修复力度。	1.本项目为输变电项目,项目建设不涉及采矿、放牧、毁林开荒等活动。2.本项目不属于高耗水产业活动。3和4.本项目采取高跨设计跨越林木,尽量减少树木砍伐,通过采取有效的水土保持措施后,项目建设对区域水源涵养功能影响很小。5.本项目运行期间仅为电能的输送,不属于开发性、生产性的建设活动。	相符
			污染物排放管控	/	/	/
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发利用效率要求	/	/	/

			率要求			
3	大同市广灵县一般管控单元 (ZH14022330001)、大同市浑源县一般管控单元 (ZH14022530001)	一般管控单元	空间布局约束	1.执行山西省、大同市空间布局准入的要求。 2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和相关规定进入工业园区。 3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	1.山西大同大同东 500kV 输变电工程为电力基础设施项目,运行期间仅为电能的输送,项目符合山西省、吕梁市空间布局准入要求。2.本项目运行期不向外环境排放大气污染物。3.本项目不属于重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	相符
			污染物排放管控	执行山西省、大同市的污染物排放控制要求。	山西大同大同东 500kV 输变电工程为电力基础设施项目,运行期间仅为电能的输送,项目符合山西省、大同市污染物排放控制要求。	相符
			环境风险防控	/	/	相符
			资源开发利用效率要求	/	/	相符
4	吕梁市临县一般管控单元 (ZH14112430001)	一般管控单元	空间布局约束	1.执行山西省、大同市空间布局准入的要求。 2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划和相关规定进入工业园区。 3.禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	1.山西大同大同东 500kV 输变电工程为电力基础设施项目,运行期间仅为电能的输送,项目符合山西省、吕梁市空间布局准入要求。2.本项目不涉及大气污染物排放。3.本项目不涉及重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	相符
			污染物排放管控	执行山西省、大同市的污染物排放控制要求。	山西大同大同东 500kV 输变电工程为电力基础设施项目,运行期间仅为电能的输送,项目符合山西省、大同市污染物排放控制要求。	相符
			环境风险防控	/	/	/
			资源开发利用效率要求	/	/	/

2.5.3 建设项目各部门征询意见的符合性分析

本项目在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，对站址、路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时避开了居民集中区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标，以减少对所涉地区的环境影响。在可研阶段，本项目已取得项目所在地人民政府、规划等部门对选址、选线的原则性规划意见，符合项目沿线区域的城乡规划。相关协议文件内容详见 2.5-2。

表 2.5-2 项目选址、选线相关部门复函意见表

序号	征询部门	征询意见和要求	对意见的落实情况
1	浑源县人民政府	经县政府研究，在满足相关部门出具意见的基础上，原则同意该大同东 500 千伏输变电工程线路路径的设计方案。在项目实施前，请贵公司依法依规按程序办理手续，保障项目依法合规实施。	建设单位承诺严格落实相关审批要求，先审批再开工。
2	浑源县自然资源局	依据你单位提供的线路路径，我局进行了核查，原则同意该项目的建设。具体意见如下： （1）该线路路径于我县乱岭关村入境，后向西北途经沙圪坨村、东信庄村、井上村、老僧洼村、官道村、皇叔洼村、麻塔村、吴城村，与拟建山西忻州忻州北 500kV 输变电工程“忻州北-平城双回 500kV 线路”进行接。该路径与地质遗迹、现设采矿权无重叠，涉及生态红线、永久基本农田、耕地。 （2）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)、《山西省国土资源厅关于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)等文件精神：塔基用地原则上不征地，只作一次性经济补偿。 （3）该送电线路工程为特高压送电线路，路径走线在工程建设中应科学处理与沿途村庄及居民点、道路交通设施、农业生产的关系，涉及使用土地需征询乡镇、村级意见；项目建设前期应同步征询能源、林业、水利、环保、交通、武装部、文物等管理部门意见。本意见不作为项目开工建设依据，项目建设前按照相关法律法规办理相关手续。	本项目在设计时将严格按照岚县“三区三线”管控要求进行，已尽量避让耕地、村庄、基本农田等；已避让恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线。未出现与现有输电线路重叠情况。建设单位承诺严格落实相关审批要求，先审批再开工。
3	浑源县林业局	该工程拟建路径方案与集体所属国家一级、二级公益林、集体所属山西省永久公益林、集体所属一级、二级保护林地不存在重叠，浑源县林业局原则同意开展前期工作，涉及林地、草地的开工前必须办理相关使用林草地手续。	建设单位承诺严格履行林业相关手续并切实执行，施工前，必须按照有关规定办理用地审核、林木移栽审批手续，落实补偿措施。
4	浑源县发改局	原则同意	/
5	浑源县能源局	经核查，你单位提供的大同东 500kV 输变电工程线路路径与浑源县现有建成的新能源项目不重叠。	/
6	浑源县文旅局	你单位关于《大同 500 千伏输变电工程项目》建设用地范围是否与地上不可移动文物重叠的资料已收悉，我局结合其提供的区域拐点坐标对本项目浑源县范围内地上不可移动文物进行了现场核查并和“三普”资料进行对验。经核验，该项目用地范围内无地上不可移动文物，不存在与地上文物保	项目在开工前已办理考古调查、勘探和发掘等手续。施工过程中，若发现文物，施工单位将立即停工上报，待文物妥善处置后，再继续施工。

序号	征询部门	征询意见和要求	对意见的落实情况
		护范围重叠情况。 项目未经审批批准不得开工建设，在项目开工前，应依法履行考古调查和勘探手续，并到我局备案，考古调查及勘探费用按照国家文物勘探收费标准执行。 在施工建设实施过程中，如发现地下文物，建设单位应当保护现场，立即报告文物部门。	
7	生态环境 浑源分局	本项目拟选址途径浑源县沙圪坨镇、吴城乡一带。经我分局核查，在大同东 500 千伏输变电工程调整后的线路路径与我县集中式饮用水源保护区未发生重叠。 我分局原则同意该项目开展前期工作，本函不作为项目开工依据，项目在依法办理环评审批手续后，方可开工建设。	建设单位承诺严格落实相关审批要求，先审批再开工。
8	浑源县水 务局	一、经核查，该项目与现有水利设施无直接冲突，该项目输电线路跨越荞麦川河、西庄河，与桑干河自然保护区、泉域保护范围不重叠。在设计和实施之时，遇到相关情况与我单位沟通。 二、在项目建设过程中，避开现有水利设施。 三、工程如涉及到水土保持、取水许可、防洪影响评价等，必须依照国家法律法规在开工前办理相关手续。 四、原则同意该设计方案，此复函不作为开工依据。	本项目输电线路不涉及水利工程及设施，未侵占河道管理范围。线路跨越河道时，采取一档跨越的方式，不在河道内立塔，不影响河道正常功能。本项目在开工建设前将编制水土保持方案报告，并报相关部门进行审批，项目将严格执行“三同时”制度。
9	吴城乡人 民政府	贵公司关于大同东 500 千伏输变电工程项目线路项目拟经过吴城乡境内，我乡查看了县林业局、文旅局、交通运输局、水务局、应急管理局、生态环境局、浑源能源局等相关单位的意见，该项目的实施，上述相关单位经核查，认为该项目不占用国家一、二级公益林和永久公益林，不占用集体所属一、二级保护林地，不占地上不可移动文物、不占用公路（省道）、不占用河道和水利设施、不占用集中饮用水水源保护区、不占用应急设施和能源设施。我乡原则上同意贵单位开展前期工作。但应注意：一：占用林草地，需办理相关占地手续，否则不得开工；2.占用林草地，需按要求对村集体、农户进行资金补偿，否则不得开工；3.其他涉及占地行为，需提供自然资源部门的用地审批手续，否则不得开工；4 其他事宜，按相关所涉行业部门提供相关资料。	建设单位承诺施工前按照有关规定办理用地审核、林木移栽审批手续，落实补偿措施。本项目已取得浑源县、广灵县自然资源局审批手续。
10	沙圪坨镇 人民政府	贵公司关于大同东 500 千伏输变电工程项目线路路径经过沙圪坨镇境内，我镇参考了浑源县林业局、浑源县文物保护研究中心、浑源县交通运输局、浑源县水务局、浑源县应急管理局、大同市生态环境局浑源分局及浑源能源局等相关单位的意见。上述单位经核查，该项目的实施不占用集体所属国家一、二级公益林、不占用山西省永久公益林、不占用集体所属一、二级保护林地，不占地上不可移动文物、不占用公路、不占用河道和水利设施、不占用集中饮用水水源保护区、不占用应急和能源设施。经研究，我镇原则上同意贵单位在沙圪坨镇境内开展前期工作。施工时需注意，1.该项目用地范围距离我镇 7 处地上不可移动文物较近，施工时请注意避让；2.占用集体或村民个人林草地，需办理相关占地手续，按要求对村集体和村民进行补偿；3.其他涉及占地行为需提供自然资源部门的用地审批手续，否则不得开工；4 其他事宜按照相关所涉行业部门提供相关资料。	本项目距离沙圪坨镇文物超出 500m，在开工前已办理考古调查、勘探和发掘等手续。建设单位承诺施工前按照有关规定办理用地审核、林木移栽审批手续，落实补偿措施。

序号	征询部门	征询意见和要求	对意见的落实情况
11	广灵县人民政府	经县政府研究，在满足相关部门出具意见的基础上，原则同意该大同东 500 千伏输变电工程变电站站址及线路路径的设计方案。在项目实施前，请贵公司依法依规按程序办理手续，保障项目依法合规实施。	本项目开工前将严格按照相关部门意见和建议，依法依规按程序办理手续，保障项目依法合规实施。
12	广灵县自然资源局	该输变电工程变电站站址和线路路径与我县国土空间规划无重大冲突，原则同意该设计方案。线路路径施工前需征询沿途乡镇村及相关单位意见。塔基尽量不占或少占耕地，避让永久基本农田。经我局核实，该拟选路径穿越我县永久基本农田保护区和山西省广灵县牛口峪冶镁白云岩矿普查区，建议尽量避让，拟选路径尽量避让生态保护红线。建议进一步优化线路路径，并且依据相关技术标准与城镇、村庄和其他建筑物保持足够的安全距离。线路路径应科学处理与国、省道等基础设施的关系，避开居民点、重大基础设施和其他敏感地带，满足相对安全距离，避免对城乡居民点的发展和生产、生活造成不利影响。项目建设需依法办理规划选址击此函不作为项目开工建设的依据。	本项目在设计时将严格按照广灵县“三区三线”管控要求进行，已尽量避让耕地、村庄、基本农田等；线路已与城镇、村庄和其他建筑物保持足够的安全距离，边导线外 20m 范围内无环境敏感目标。建设单位承诺严格落实相关审批要求，先审批再开工。
13	广灵县林业局	你公司拟定的大同东 500 千伏输变电工程变电站站址及线路路径，我局原则上同意该项目开展前期工作，但项目用地尽量避让永久性生态公益林、自然保护区、森林公园、地公园等各类生态保护红线。经我局核实，该线路路径穿越国家级二级公益林地。本函不作为项目开工建设的依据，涉及使用林(草)地的开工前必须按相关法律法规政策办理使用林(草)地相关手续。	建设单位承诺严格履行林业相关手续并切实执行，施工前，必须按照有关规定办理用地审核、林木移栽审批手续，落实补偿措施。
14	广灵县发改局	我局原则同意该变电站站址及线路路径方案。	/
15	广灵县能源局	经组织研究核查，该路径未经过辖区内能源领域企业厂址及机座范围，原则上同意该项目变电站站址及线路路径方案。	/
16	广灵县文旅局	经我局初步核查，原则同意该工程变电站站址及线路路径方案，需要注意的是你公司提供的拟建项目用地坐标范围内我县梁庄镇段涉及 3 处长城文物保护单位：底庄村烽火台、底庄村 1 号烽火台、底庄村 2 号烽火台（省级文物保护单位，其保护范围：以墙体的马面、关堡和相关遗存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：自保护范围边界外扩 500 米作为边界。）需进行有效避让，如无法避让需报省文物部门进行评估审批。此函不作为开工建设依据，项目实施前需通知我局进行现场核实，并严格按照《文物保护法》的规定，按程序办理勘探手续，并进行地下文物勘探、调查。	本项目距离长城文物保护单位超出 500m，在开工前已办理考古调查、勘探和发掘等手续。
17	生态环境广灵分局	贵公司计划拟建设的大同东 500 千伏输变电工程变电站选址及线路项目，提供的坐标范围不涉及乡镇饮用水源地及其他环境敏感区，但是必须符合山西省人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控》晋政发【2020】26 号文件的管控要求，我分局同意开展前期工作。	本项目与《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）符合性分析见报告 2.5.2。
18	广灵县水务局	1、原则同意该项目路径方案。2、部分项目区在水神堂泉域保护范围，立项和建设过程中若涉及水环境影响评价、防洪影响评价、水土保持方案占用水利设施及农村供水安全产生影响等情况，需按照国家相关规定及程序办理相关手续。3、本意见不作为开工建设及办理其他手续的依据特此函复。	本项目部分输电线路位于水神堂泉域保护范围，不涉及泉域一级保护区和二级保护区，与一级保护区边界的最近距离约 14.8km，已按照国家相关规定及程序办理相关手续。

序号	征询部门	征询意见和要求	对意见的落实情况
			本项目在开工建设前将编制水土保持方案报告，并报相关部门进行审批，项目将严格执行“三同时”制度。
19	山西省广灵县公路管理段	我段原则同意该变电站站址及路径设计方案。塔位必须位于建筑红线以外，跨越公路的线路以满足公路净高要求。	/
20	梁庄镇人民政府	经我政府研究决定，原则同意该变电站站址及线路路径设计方案。	/
21	广灵县六棱山风景名胜区服务中心	经我中心初步比对核查，该变电站站址及线路路径与景区规划范围不重叠。	/
22	大同市恒山林场	该工程经核查公司所提供坐标位置，该工程不涉及恒山国家森林公园、大同市恒山自然保护区、原则上同意选址，但不作为工程开工条件，需要按建设工程程序逐级上报，完成批复后开工。	/

2.5.4 与相关环境敏感区法律法规政策的符合性分析

2.5.4.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》的相符性分析

《中华人民共和国自然保护区条例》第十八条规定：“自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统以及珍稀、濒危动植物的集中分布地，应当划为核心区，禁止任何单位和个人进入；除依照本条例第二十七条的规定经批准外，也不允许进入从事科学研究活动。核心区外围可以划定一定面积的缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。原批准建立自然保护区的人民政府认为必要时，可以在自然保护区的外围划定一定面积的外围保护地带”。第二十六条规定：“禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外”。

本项目新建 500kV 输电线路涉及未进入生态保护红线区域，距恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线（桦林背省级森林公园保护区）最近处约 10m，仅生态评价范围涉及部分生态保护红线区域。本期输电线路已避让桦林背省级森林公园保护区，不在自然保护区内建塔基，不在自然保护区附近设置临时场地，施工人员不在自然保护区内作业。因此项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》的相关规定。

2.5.4.2 与《山西省泉域水资源保护条例》、《广灵县水神堂泉域水资源保护管理办法》相符性分析

根据《山西省泉域水资源保护条例》第十一条规定“在泉域保护范围内新建、改建、

扩建建设项目的，建设单位应当在开工前取得泉域所在地设区的市人民政府水行政主管部门或者集中审批部门批准的泉域水资源影响评价报告”，第十六条规定“在泉域重点保护区内，不得从事下列行为：（1）采煤、开矿、开山采石；（2）擅自打井、挖泉、截流、引水；（3）排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物；（4）排放、倾倒工业废水、生活污水；（5）将已污染含水层与未污染含水层的地下水混合开采；（6）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（7）法律、法规禁止从事的其他行为。前款第六项规定的建设项目，属于国家、省大型建设项目和重点工程因地形原因无法避让，或者重要民生工程确需经过或者进入泉域重点保护区，经专家充分论证采取严格保护措施后不会对泉域水资源造成污染和影响，由省人民政府水行政主管部门决定批准的除外”。

根据《广灵县水神堂泉域水资源保护管理办法》第七条规定“一级保护区为水神堂、百步坑泉水出露带，属重点保护区，保护范围：以水神堂古庙为中心，东至下河湾水库东主坝，南至枕头河水库，西至西河洼、石片山山脚，北至木槽涧河河道。在一级保护区内，严禁新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；严禁采矿排水；严禁倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；严禁开山采石；严禁任何组织和个人擅自打井、挖泉、截流、引水，高层建筑挖基、采砂、挖塘；属于事关经济社会发展大局，因地形原因无法避让、不会对泉域水资源造成影响的建设项目，应当经水行政主管部门组织专家充分论证，由县人民政府批准；县城自来水管网覆盖区域内严禁私自打井取水，未覆盖区域的原有自备井及引水工程重新登记发证，损坏报废机井不得更新保持机井总量只减不增”。第八条规定“二级保护区为水神堂、百步坑泉水出露带缓冲区，保护范围：以一级保护区为中心，东至洗马庄壶流河河道，南至翟疃河槽，西至作疃北海坡山脚，北至王洼村南公路。在二级保护区内，严格控制开采岩溶水和矿井直接排放岩溶水；县城自来水管网覆盖区域内严禁私自打井取水，未经批准的自备井一律填封；不得建设高耗水、高污染的工程项目；禁止擅自打井、挖泉、截流、引水；禁止将已污染与未污染含水层的地下水混合开采”。第九条规定“三级保护区为水层控制、水源保护实验区，保护范围：以一级和二级保护区为中心，东至马山村，南至南土岭村南，西至小贺家堡村，北至黑土坪村到青天脊一线。在三级保护区内，控制新开凿水井。禁止擅自打井、挖泉、截流、引水；禁止将已污染与未污染含水层的地下水混合开采”。

本项目 500kV 输电线路位于水神堂泉域保护范围，不涉及泉域一级保护区和二级保护区，与一级保护区边界的最近距离约 14.8km。本项目不开采地下水，且无废水外排，

故不会对水神堂泉域的补给造成影响。

2.5.4.3 与《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》（晋政发〔2021〕34号）相符性分析

根据《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》（晋政发〔2021〕34号）的要求，大力优化能源供给结构，因地制宜发展光伏、风电、煤层气等清洁能源产业，加快布局氢能、储能等新能源项目。依托我省丰富的风能、太阳能资源开发条件，结合可再生能源政策、技术进步趋势，推动风电、光伏发电等新能源和可再生能源大规模、高比例开发利用。到2025年，进一步降低煤炭在一次能源消费中所占比重，提升非化石能源消费比例，新能源装机占比达到40%左右，天然气消费比重达到12%以上。

由于现有500kV变电容量不能满足太原西北部电网清洁能源送出需要，太原西北部电网亟需新增500kV变电容量及送电通道，以满足新能源发展和送出的需要。本项目拟建设山西大同大同东500kV输变电工程，符合《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》（晋政发〔2021〕34号）相关规划要求。

2.5.4.4 与《山西省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

根据《山西省“十四五”生态环境保护规划》的要求，统筹推进区域空间布局优化，加快产业结构转型升级，建设清洁低碳现代能源体系。本项目山西大同大同东500kV输变电工程，符合《山西省“十四五”生态环境保护规划》相关规划要求。

2.5.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113）的符合性分析

本项目环境保护工作将坚持“保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责”的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。严格按照相关法规规范要求履行环境保护行政审批相关手续，执行“三同时”制度。

本次环评要求建设单位、设计单位、施工单位应将环境保护纳入相关合同要求中，确保环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护验收工作并依法进行信息公开。

山西大同大同东500kV输变电工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，优选了站址，对路径进行了优化，已避开了居民集中区和集中林区，不涉及风景名胜区、森林公园、世界自然和文化遗产地等环境敏感区，以减少对所涉地

区的环境影响，取得了所在地政府相关部门对选址、选线的原则同意意见。

本项目对设计、施工和运行期均提出了一系列切实可行的环境保护措施，从电磁环境保护、声环境保护、水环境保护、施工期环境空气污染控制、固废处置、生态保护等方面降低工程对环境的影响。

对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址选线与环境保护技术要求相符性分析见表 2.5-3。

表 2.5-3 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

项目	标准要求	本项目情况	符合性评价
选址 选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；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	经核实，本项目已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，施工过程中将采取相应的污染防治和生态保护措施；本期大同东 500kV 变电站已按终期进出线规模考虑出线走廊，未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	本项目输电线路采用同塔双回线路、单回路架设，即统筹考虑远期出线需要，减少线路走廊的开辟，降低了环境影响。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	本项目变电站、输电线路位于 1 类、2 类声功能区，项目均不涉及 0 类声环境功能区。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少树木砍伐，保护生态环境	本项目输电线路避开了集中林区，沿线多为旱地农田区域，线路建设有效减少了树木砍伐，保护了生态环境。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	本项目输电线路不涉及自然保护区，线路与桦林背省级森林公园保护区最近距离约 10m。	符合
总体 要求	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响	本项目输电线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区。线路与桦林背省级森林公园保护区最近距离约 10m。	符合
	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截处理，确保油及油水混合物全部收集不外排	本项目拟在大同东 500kV 变电站内建设 1 座 90m ³ 的事故油池，能满足主变事故状态下的最大排油需要。主变事故时事故油经排油管道收集后排入事故油池，废油由有资质的单位回收处理，不外排。	符合
电磁 环境 保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场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	根据电磁环境预测结果及本次环评提出的要求，本项目电磁环境影响能满足国家标准要求。	符合
	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	根据电磁环境预测结果，本次选择的输电线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等均能使电磁环境满足控制限值的要求。	符合
	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，	本项目架空线路尽可能避让电磁环境敏感	符合

	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	目标，线路不涉及跨越电磁环境敏感目标。	
	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	本项目选线不在城市规划范围内。	符合
	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响	本次项目线路不涉及与已建 330kV 及以上电压等级的输电线路交叉跨越或并行情况。	符合
生态环境 保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目设计选线阶段已避让生态敏感目标，因地制宜合理选择了塔基基础，减少对生态环境的影响；本期线路沿线不涉及集中林区。	符合
	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	本项目临时占地在水土保持报告中因地制宜进行土地功能恢复设计。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目输电线路不涉及自然保护区，线路与桦林背省级森林公园保护区最近距离约 10m。	符合

综上，本项目选址选线、设计与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)是相符的。

2.5.6 与城市规划、国土空间规划等地方相关规划的符合性分析

2.5.6.1 与《山西省国土空间规划（2021-2035 年）》相符性分析

根据山西省自然资源厅 2022 年 5 月 19 日《山西省国土空间规划编制工作领导小组办公室关于召开全省专项规划上图入库工作部署会的通知》要求，国网山西省电力公司对 2020 年至 2035 年 125 项电网规划项目按照《山西省国土空间“一张图”专项规划数据库规范（“三区三线”划定工作版）》要求，编制了电网规划项目相关矢量数据、表格数据、报表文档、专项规划数据库基本信息等资料，于 8 月 3 日完成 2020 年至 2035 年 125 项电网规划项目已录入山西省国土空间基础信息平台。本项目是《山西省国土空间规划（2021—2035 年）》中提出的“构建内联外通的综合电网系统，加快电力外送通道建设”中的重要电力通道之一，作为太原西北部电网清洁能源送出配套 500kV 输电工程，由于现有 500kV 变电容量不能满足太原西北部电网清洁能源送出需要，太原西北部电网亟需新增 500kV 变电容量及送电通道，以满足新能源发展和送出的需要，并纳入了《山西省国土空间规划（2021-2035 年）》。因此符合《山西省国土空间规划（2021—2035 年）》。

2.5.6.2 与《大同市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

《吕梁市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出，完善区域和城乡各类基础设施建设，提升基础设施保障能力和服务水平。本项目大同大同东 500 千伏新能源变电站工程为基础设施建设项目，大同东 500kV 变电站的建设可以满足大同东和周边地区新能源的汇集送出消纳需求以及缓解雁同站、平城站主变上载压力；新建大同大同东 500 千伏新能源变电站工程，可满足新能源项目汇集送出需求，并为远期新能源发展创造条件。因此本项目建设符合《吕梁市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

2.6 主要环境保护目标

2.6.1 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目输电线路涉及未进入生态保护红线区域，距恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线（桦林背省级森林公园保护区）最近处约 10m。

表 2.6-1 本项目生态评价范围内涉及的生态保护目标一览表

保护目标类型	生态保护目标名称		与本项目相对位置关系	保护对象	保护要求
生态敏感区	生态保护红线	恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线	避让了恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线，最近距离生态红线一般区域约 10m	防风固沙	①降低地表植被扰动，防止土地沙化及水土流失问题；②表土剥离及回覆；③对临时占地及时恢复植被
	自然保护区	桦林背省级森林公园保护区	避让了桦林背省级森林公园保护区，距该保护区缓冲区 200m	主要保护暖温带落叶阔叶林与温带草原交错区的生态系统，褐马鸡、原麝、金钱豹、紫点杓兰等兰科植物，青毛杨等珍稀濒危野生动植物及其栖息地和黄河一级支流湫水河源头和蔚汾河的水源地	避让
	自然公园				

2.6.2 水环境保护目标

新建输电线路在选线阶段避让了城镇规划区，尽量避让了《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。在采取避让的前提下，因工程线路路径长、跨度大，受地方城镇规划、现有障碍物、自然条件等因素限制，本项目线路仍需穿（跨）越水环境保护目标泉域 1 处。

本项目穿（跨）越水环境敏感区见表 2.6-4。

表 2.6-4 本项目新建线路水环境敏感区一览表

序号	类别	名称	行政区	级别	主管部门	与本项目的地理位置关系
1	泉域	水神堂泉域	大同市广陵县	县级	广陵县水务局	500kV 双回线路穿越水神堂泉域一般保护区总长度约 23.8km。

2.6.3 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场查勘，本项目评价范围内有 6 处电磁环境敏感目标（3 处养殖场、2 户民房、1 处看护房），具体见表 2.6-5。

2.6.4 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）确定，声环境保护目标包括依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），声环境保护目标是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。

根据现场查勘，本项目评价范围内有 3 处声环境保护目标（2 户民房、1 处看护房），具体见表 2.6-5。

表 2.6-5 本项目评价范围内电磁环境敏感目标、声环境保护目标一览表

序号	地理位置	最近环境敏感目标名称	功能	分布	评价范围内数量	建筑物楼层	建筑物高度	与项目最近相对位置关系	导线最低对地高度	环境保护要求	主要环境影响因子	图名
大同东 500kV 变电站新建工程和评价范围内无环境敏感目标												
忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程												
1	广灵县梁庄镇刘子进村	养殖场	养殖	零星	1 处, 2 人	1 层尖/平顶	4m	拟建双回线路西北侧边导线外约 28m	19m	电磁控制限值: 4000V/m、100 μ T	E、B	附图 7-1
2	广灵县梁庄镇宋家峪村	民房房屋	居住	零星	1 间, 1 人	1 层尖顶	4m	拟建双回线路西北侧边导线外约 42m	19m	声环境: 1 类 电磁控制限值: 4000V/m、100 μ T	E、B、N	附图 7-2
3	浑源县沙圪坨镇东信庄村	吴树利家养殖场	养殖	零星	1 处, 2 人	1 层平顶	3m	拟建双回线路东北侧边导线外约 30m	19m	电磁控制限值: 4000V/m、100 μ T	E、B	附图 7-3
4		田运超家养殖场	养殖	零星	1 处, 2 人	1 层大棚	4m	拟建双回线路西南侧边导线外约 43m	19m	电磁控制限值: 4000V/m、100 μ T	E、B	附图 7-3
5	浑源县吴城乡吴城村	杏林人家房屋	居住	零星	1 户, 1 人	1 层尖顶	3m	拟建双回线路南侧边导线外约 30m	19m	声环境: 1 类 电磁控制限值: 4000V/m、100 μ T	E、B、N	附图 7-4
平城 500kV 变电站扩建工程												
6	大同市云州区峰峪乡	林场看护房	看护房	/	1 处	1 层平顶	约 3m	变电站北侧约 76m	/	声环境: 2 类	N	附图 7-5

注: 1、表中 E 为工频电场; B 为工频磁场; N 为噪声。

2、本报告中标注的距离均为参考距离, 环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标, 可能随工程设计的不断深化而变化。

3 工程分析

3.1 工程分析

3.1.1 项目概况

建设项目组成一般特性见表 3.1-1。本项目地理位置示意图见附图 1。

表 3.1-1 建设项目组成特性表

项目		工程概况		
项目名称		山西大同大同东 500kV 输变电工程		
建设单位		国网山西省电力公司		
建设性质		新建		
工程地理位置		山西省大同市浑源县、广灵县境内		
主要建设内容		1、大同东 500kV 变电站新建工程； 2、平城 500kV 变电站扩建工程； 3、忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程。		
项目总投资		***		
1、大同东 500kV 变电站新建工程				
站址位置		大同市广灵县梁庄镇		
占地面积		变电站总用地面积 5.7411hm ² ，其中围墙内用地面积 5.2445hm ² ，总建筑面积 2117.32m ² 。		
电压等级		500kV		
主体工程	项目		本期	终期
	主变压器	容量	2×1000MVA	4×1000MVA
		型式	采用单相自耦三绕组无励磁调压油浸风冷变压器	
	500kV 出线间隔	回数	4 回	8 回
		型式	户外 HGIS 设备	户外 HGIS 设备
	220kV 出线间隔	回数	4 回	16 回
		型式	户外 HGIS 设备	户外 HGIS 设备
	低压电容器		2×(2×60MVar)	4×(2×60MVar)
	低压电抗器		/	4×(1×60MVar)
	SVG		2×(1×60MVar)	4×(1×60MVar)
高压电抗器		1×120MVar	500kV 预留母线高抗 1 组	
公用工程	给水		水源从梁庄镇供水管道引接，该供水管道从变电站南侧由西向东通过，管径≥DN100，水量满足变电站用水要求。引水管道拟采用 PE 管，长度预估 200m。	
	排水		站区排水采用雨、污分流制。站区雨水采用有组织排水方式，经雨水口、雨水检查井流至站区雨水管网，最终排至站址西侧河道内。生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备，处理后的废水进入废水池，定期清掏，不外排。	
	进站道路		进站道路由站址东侧接入乡道，新建道路 25m，路面宽度为 6.0m。	

项目		工程概况		
环保工程	生活污水处理设施	本期于站内配套建设一处一体化污水处理设备。生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备，处理后的废水进入废水池，定期清掏，不外排。		
	事故油池	本期于站内配套建设事故油池 1 座，容积为 90m ³ ，具有油水分离功能；主变下设事故油坑，与事故油池相连，油坑容积按单台主变容量的 20%设计。		
	危废贮存库	主控楼南侧设置 1 座废变压器油、废旧蓄电池等危险废物暂存间，占地面积 10m ²		
	电磁	提高导线、母线、均压环等金具的加工工艺，防止尖端放电和起电晕		
	废气	遮盖、定期洒水等措施		
2、平城 500kV 变电站扩建工程				
站址位置		大同市云州区峰峪乡		
占地面积		总征地面积 5.17hm ² ，其中变电站围墙内占地面积 4.16hm ² 。本次扩建在一期工程围墙内进行，无需新征地		
电压等级		500kV		
主体工程	项目		现有	本期
	主变压器	容量	2×1000MVA	/
		型式	三相分体户外布置、自耦三绕组无励磁调压油浸风冷变压器	
	500kV 出线间隔	回数	5 回	/
		型式	户外 HGIS 设备	/
	220kV 出线间隔	回数	7 回	/
		型式	户外 GIS 设备	/
	低压电容器		2×(2×60) Mvar	/
	低压电抗器		2×(2×60) Mvar	2×(1×60) Mvar
高压电抗器		1×120Mvar	/	
公用工程	给水		站区用水引接自市政给水管网	
	排水		站区排水采用雨、污分流制。站区雨水经收集后排至站外雨水排水沟内。生活污水经一体化生活污水处理设施处理后，定期清掏，不外排。	
环保工程	生活污水处理设施		前期站内已配套建设一座一体化生活污水处理设施(处理量 0.5m ³ /h)，经一体化生活污水处理设施处理后，定期清掏，不外排。本期扩建工程不新增人员编制，生活污水排放量不增加。	
	事故油池		前期站内已配套建设高抗事故油池 1 座，容积为 30m ³ 以及主变事故油池 1 座，容积为 95m ³ 。事故油池具有油水分离功能，能满足主变事故状态下的最大排油需要。主变事故时事故油经排油管道收集后排入事故油池，废油由有资质的单位回收处理，不外排。根据现场勘测可知，现有事故油池运行良好，变电站运行至今，未发生过事故油泄漏。	
	危废贮存库		前期主控楼内按规范要求设置了危险废物暂存间，危险废物分类暂存后，定期送有资质单位处置。	

项目	工程概况	
3、忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程		
主体工程	电压等级	500kV
	输送容量	1450MW
	额定电流	3380A/相
	地理位置	山西省大同市浑源县、广灵县
	架设方式	同塔双回架设和单回架设
	线路长度	新建线路路径长度 99.4km, 其中 87.4km 按同塔双回路架设, 12km 按单回路架设
	导线型号和分裂间距	4×JL3/G1A-400/35 和 4×JL3/G1A-400/50 型钢芯高导电率铝绞线, 四分裂, 分裂间距 450mm
	杆塔形式及数量	全线铁塔 241 基, 其中双回路铁塔 217 基, 单回路铁塔 24 基。
	塔基永久占地面积	9.59hm ²
辅助工程	塔基施工区	塔基施工区共计占地 48hm ² , 其中永久占地面积 9.59hm ² , 临时占地面积 38.41hm ²
	牵张场	本项目线路共布设 15 处牵张场, 临时占地 1.8hm ² , 占地类型为耕地、林地和草地。
	跨越施工区	本工程线路共需要设置 58 个跨越施工区, 每处占地面积 0.06hm ² , 共临时占地 3.48hm ² , 占地类型为耕地、草地和林地。
	施工道路	新建临时道路长 37.32km, 共占地 14.89hm ² , 占地类型为林地、耕地和草地。
	施工营地	不单独设置施工营地
环保工程	生态	表土剥离、分类存放和回填利用, 施工结束后进行土地平整及植被恢复
	废气	遮盖、定期洒水等措施
	废水	施工废水经过临时沉淀池处理后回用不外排
	固废	施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放, 生活垃圾及时清运送至环卫部门指定地点处置, 建筑垃圾回收利用或按照要求统一清运至当地政府部门指定地点处置。
	电磁	合理选择导线及导线相序排列方式, 提高导线对地高度
	噪声	选用低噪声的施工设备, 施工应安排在白天进行, 依法限制夜间施工; 运营期加强巡查维护, 降低线路的电晕噪声水平

3.1.2 大同东 500kV 变电站新建工程

3.1.2.1 站址概况

大同东 500kV 变电站位于广灵县梁庄镇西侧约 0.6km 处混凝土搅拌站场地内, 交通较为方便。地理位置: 北纬 114°05'55.368", 东经 39°49'25.239"。区域地貌上属于山前冲洪积平原区, 场地地形北高南低, 场地地面标高 1221-1229m 之间。站址西侧有壶流河支流小关沟自北向南流经站址, 站址东侧分布着一条冲沟。大同东 500kV 变电站周围环境概况见图 3.1-1。

3.1.2.2 建设内容及规模

(1) 建设规模

本期新建 $2 \times 1000\text{MVA}$ 主变压器（1#、2#主变），三相分体户外布置；并在 1#、2#主变 35kV 侧各新增 $2 \times 60\text{Mvar}$ 并联电容器和 $1 \times 60\text{MvarSVG}$ 。500kV 出线间隔 4 回（平城 2 回、忻州北 2 回），220kV 出线 4 回。本期在至忻州北的 1 回线路安装 1 组 120Mvar 线路高抗（利用平城~忻州北线路平城侧的线路高抗）。变电站总用地面积 5.7411hm^2 ，其中围墙内用地面积 5.2445hm^2 ，总建筑面积 2117.32m^2 。

(2) 公用工程

① 给水

水源从梁庄镇供水管道引接，该供水管道从变电站南侧由西向东通过，管径 $\geq \text{DN}100$ ，水量满足变电站用水要求。引水管道拟采用 PE 管，长度预估 200m。

② 排水

站区排水采用雨、污分流制。站区雨水采用有组织排水方式，经雨水口、雨水检查井流至站区雨水管网，最终排至站址西侧河道内。生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备，处理后的废水进入废水池，定期清掏，不外排。

(3) 环保工程

① 生活污水处理设施

本项目运行期间的站区废污水主要为大同东 500kV 变电站站内工作人员的生活污水，主要污染因子为 pH、COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和石油类。根据项目可研，运行期间变电站为无人值守站，检修时站内检修人员按 5 人考虑，用水量定额参照《山西省用水定额第 4 部分：居民生活用水定额》（DB14/T 1049.4-2021）中农村居民生活采用农村集中式供水量上限 $90\text{L}/(\text{p}\cdot\text{d})$ ，其中转化为生活污水的比例按 80% 计算，即生活污水产生量约 $0.36\text{t}/\text{d}$ ，产生量很小。

本期大同东 500kV 变电站站内配套建设 1 座一体化污水处理设备，能够满足运行期站区工作人员生活污水的处理需要。站内生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备，处理后的废水进入废水池，定期清掏，不外排。

② 事故油排蓄系统

本期新建主变压器采用户外布置，主变下方设置事故油坑，并通过管道与站内主变事故油池相连，事故油池容积为 90m^3 。

根据设计资料，本期一台主变压器绝缘油油量约 68t，密度为 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ，折换成体

积约 76m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条的规定，“户外单台主变油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一套设备确定”。

故本期配套建设 1 座 90m³ 的事故油池能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求。事故油池及事故油坑按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好危险废物识别标志、防渗、防雨等污染控制要求。事故油池及事故油坑基础按照《危险废物贮存设施污染控制标准》要求进行防渗，防渗层至少为 2mm 厚、渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的人工材料。在事故情况下，事故油经排油管道收集后排入事故油池，废油由有资质的单位回收处理，不外排。

③危废暂存间

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，变电站运行期高抗等含油设备维护、更换等过程中产生的废变压器油（HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08）、以及更换的废铅蓄电池（HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31）均属于危险废物。

大同东 500kV 变电站于主控楼南侧按规范要求设置了 1 座危险废物暂存间，占地面积 10m²，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好危险废物识别标志、贮存分区、防渗等污染控制要求。做好防渗处理。危险废物分类暂存后，定期送有资质单位处置。

3.1.2.3 总平面布置

大同东 500kV 变电站总平面布置由北向南分别为 500kV 配电装置区、主变区、220kV 配电装置区，500kV 配电装置区采用户外 HGIS 布置向东、北方向出线，220kV 配电装置区采用户外 HGIS 设备向南方向出线。事故油池位于主变西侧。主控楼位于站区东部，一体化污水处理设备位于主控楼西北侧。站区大门位于站址东侧，进站道路由站址东侧接入乡道，新建道路 25m，路面宽度为 6.0m。

3.1.3 平城 500kV 变电站扩建工程

3.1.3.1 站址概况

平城 500kV 变电站位于山西省大同市云州区峰峪乡，进站道路由站区南侧引接。平城 500kV 变电站周围环境情况见图 3.9。

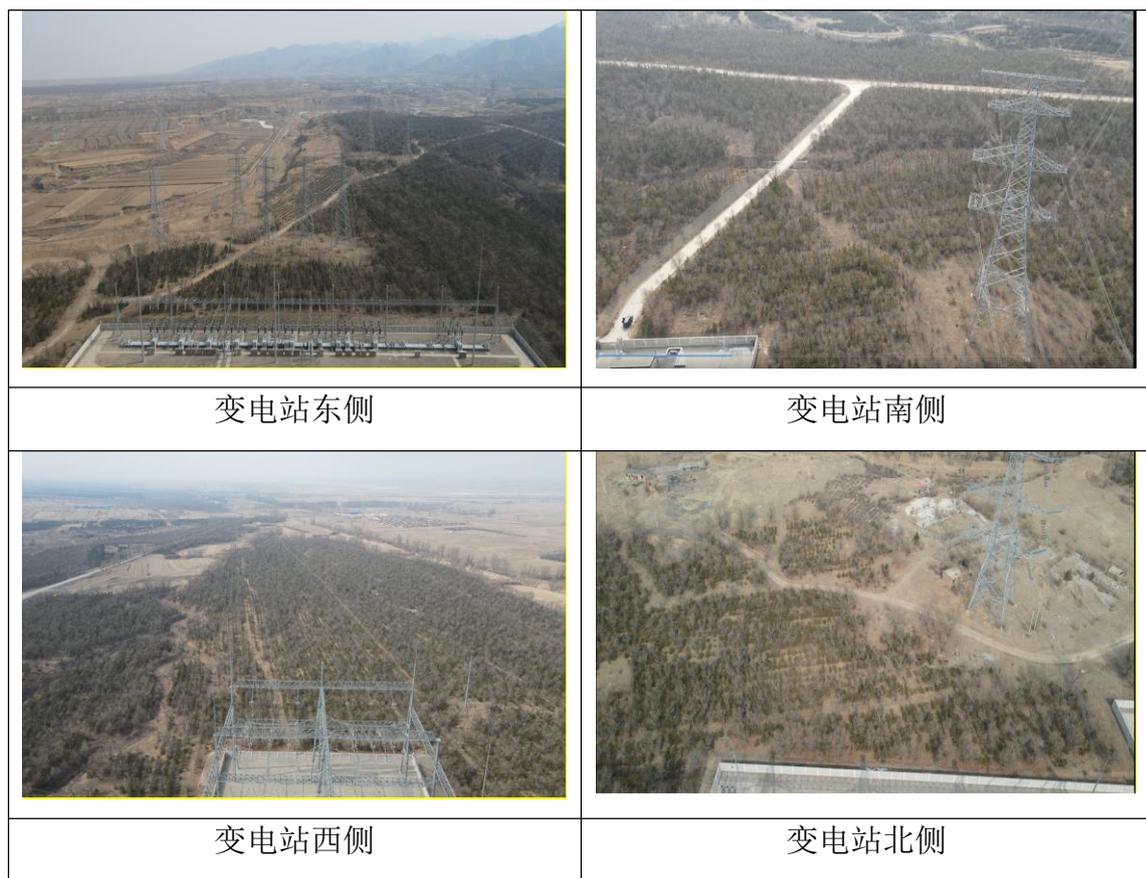


图 3.1-2 平城 500kV 变电站扩建环境概况

3.1.3.2 建设内容及规模

(1) 建设规模

平城 500kV 变电站本期新建 13#、31# 并联电抗器组，其中 13# 并联电抗器组占用原 13# 并联电容器组的位置，31# 并联电抗器组通过管母接至 2# 主变低压侧。本期扩建均在原围墙内扩建，无需新增用地。

3.1.4 输电线路工程

3.1.4.1 线路路径方案

山西大同大同东 500 千伏新能源变电站输变电工程线路工程为两个双回路平行走线，线路在浑源县吴城乡吴城村西南侧的忻州北~平城 π 接点向东走线，跨越 110kV 浑宾线、220kV 平浑线、220kV 达平线、避让麻塔中电光伏厂区后左转，经皇叔窰村北、官道村南、老僧洼村南后在广源高速北侧平行于高速走线至沙圪坨村东，避让东侧风机后跨越 220kV 平泉 I、II 线后至奶奶庙山，双回路拆分成四个单回路继续向东走线广灵县梁庄镇，至东福窰村后合并为两个双回路平行走线，沿广源高速经宋家峪村后避让六棱山保护区，跨越 220kV 望甸线后至吕家洼村北跨越 220kV 甸泉线，继续向东走线比如那个底庄村

烽火台至曹庄村北，继续向东走线至梁庄村西侧右转至拟建大同东 500 千伏新能源变电站。

需拆除忻州北~平城 500kV 线路 1.1km，拆除双回路铁塔 2 基，需重新紧放忻州北~平城双回线路 2.64km。

新建线路路径长度 99.4km，其中 87.4km 按同塔双回路架设，12km 按单回路架设。线路位于大同市浑源县、广灵县境内。

3.1.4.2 导线、地线选型

本项目 500kV 输电线路导线采用 $4 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ （覆冰 10mm）、 $4 \times \text{JL3/G1A-400/50}$ （覆冰 15mm）钢芯铝绞线；双回路段采用两根 72 芯 OPGW 光缆，单回路段一根采用 72 芯 OPGW 光缆，另外一根采用 JLB35-120 铝包钢绞线。

3.1.4.3 杆塔和基础

（1）杆塔

根据本项目的特点和设计条件，结合《国网基建部关于发布线路杆塔通用设计优化技术导则及模块序列清单的通知》（基建技术〔2020〕54 号），本项目双回路杆塔采用国网最新通用设计 500-KD22S 模块，单回路杆塔采用国网最新通用设计 500-KD22S 和 500-KD32D 模块。

表 3.1-5 杆塔使用条件一览表

序号	塔型	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	基数	合计
双回路塔						
1	500-KD22S-ZC1	33	440	550	30	222
		36	400	450	9	
2	500-KD22S-ZC1K	51	400	450	8	
		60	400	400	1	
		63	450	550	2	
		66	400	550	3	
		69	400	550	2	
		72	400	400	1	
3	500-KD22S-ZC2	75	400	600	2	
		36	550	500	3	
		39	450	650	10	
		42	500	700	34	
4	500-KD22S-ZC3	48	500	500	6	
		39	350	750	2	
		42	350	350	2	
		45	400	250	1	
		48	550	750	5	
5	500-KD22S-ZC4	51	500	550	8	
		51	550	550	2	
		54	300	1100	1	
		57	550	550	1	
6	500-KD22S-ZCK	60	550	450	1	
		54	550	550	8	
		57	450	500	2	
7	500-KD22S-ZCK2	60	500	650	8	
		75	550	550	3	
		78	500	600	4	
		81	650	800	1	
8	500-KD22S-JC1	84	600	750	1	
		30	450	500	22	
9	500-KD22S-JC1K	33	500	600	4	
		36	500	450	2	
10	500-KD22S-JC2	39	450	400	3	
		30	350	400	3	
11	500-KD22S-JC2K	33	450	800	9	
		36	450	400	3	
12	500-KD22S-JC3	33	450	400	4	
13	500-KD22S-JC3K	36	450	550	2	
14	500-KD22S-JC4K	39	200	240	3	
15	500-KD22S-DJC	33	450	400	6	

单回路塔							
1	500-KD22D-JC1	33	400	600	4	28	
2	500-KD22D-JC1K	39	300	300	1		
		42	350	300	2		
3	500-KD22D-JC2	30	350	200	1		
		33	400	400	2		
4	500-KD22D-ZBC2	39	400	400	1		
		42	300	1100	1		
		51	300	400	2		
5	500-KD22D-ZBC3	42	400	400	1		
		45	200	1000	2		
		48	450	450	3		
		51	350	500	2		
6	500-KD22D-ZBC4	42	450	750	2		
		48	450	750	1		
		51	400	300	1		
7	500-KD22D-ZBCK	60	300	300	2		
合计				/	/		250

(2) 基础

由于本项目的地形和地质条件，因地制宜的选用基础型式，在安全可靠的前提下，做到经济适用，便于施工，且利于环境保护。基础主要形式选择如下：

①钢筋混凝土板式基础：本项目部分挖孔无法成型区段杆塔采用该基础，该基础混凝土耗量较台阶式基础小，自重轻，可减小对地基的下压力。此外，由于它底板配有钢筋，柔性较大，抗变形能力强，不易断裂，总体抗地基变形能力强。

②挖孔基础：主要用于坡度较陡、场地狭窄、采用其他基础开方量很大的山区塔位。该基础能利用侧壁摩阻力承受上拔荷载，并且深度修正可提高地基的地耐力、增强基础的下压稳定性，可减小塔基发生浅表性垮塌的机率。另外桩基础露头高度可以灵活调节（露头可以达到3~4m），减少了基面开方量与护坡量，从而最大限度的减少了对地表植被和周围环境的破坏和污染。

③钻孔灌注桩基础：在基础作用力较大且地质条件较差的河网地区或者地下水位较高、开挖难以成型的塔位可使用钻孔灌注桩基础。该基础是一种深基础型式，以其适应性强、成本适中、后期质量稳定、承载力大等优点广泛地应用输电线路工程中。对于线路无法避让的水域或是洪水漫堤冲刷深度较大的塔位钻孔灌注桩是最好的选择。

④岩石锚杆基础：主要用于在岩石条件和地形较好的塔位。该基础将锚筋直接锚固

于灌浆的岩石孔内，借助岩石本身、岩石与细石混凝土、细石混凝土与锚筋的粘结力来抵抗上部铁塔结构传来的外力。

3.1.4.4 线路并行及重要交叉跨越

本项目 500kV 输电线路不涉及与其他已建 330kV 及以上电压等级输电线路交叉跨越情况。

本项目 500kV 输电线路不涉及与其他已建输电线路（电压等级 330kV 及以上）的近距离（中心间距 100m 内）并行情况，本项目忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程主要采用并行走线，其中两新建双回线路并行走线，两并行线路中心线最近间距约 80m，并行线路总长度约 87.4km；两新建单回线路并行走线，两并行线路中心线最近间距约 120m，并行线路总长度约 12km。

3.1.4.5 导线对地及交叉跨越距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，导线对地和交叉跨越距离见表 3.1-4，本项目线路在满足导线最小距离要求基础上设计建设。

表 3.1-4 导线对地和交叉跨越距离

被交叉物名称	允许最小距离 (m)	备注
耕地等区域对地高度	11.0	最大弧垂情况下
电磁敏感目标区域对地高度	14.0	最大弧垂情况下
导线与建筑物之间最小距离	9.0	最大弧垂情况下
边导线与建筑物之间的最小距离	8.5	最大弧垂情况下
边导线与建筑物之间的水平距离	5.0	最大弧垂情况下
导线与树木之间的垂直距离	7.0	最大弧垂情况下
导线与树木之间的净空距离	7.0	最大弧垂情况下
导线果树树顶，树木自然生长高度	7.0	最大弧垂情况下
经济作物林及果树	7.0	最大弧垂情况下

3.1.5 项目占地

本项目占地包括永久占地和临时占地两部分，项目建设变电站区由站区、进站道路、施工生产区等组成；输电线路区为塔基区、牵张场区、跨越施工区等组成。永久占地包括变电站站区占地和输电线路塔基占地；临时占地主要包括变电站施工生产区、塔基施工场地等临时施工占地。

本项目总占地面积为 80.06hm²。其中永久占地 15.96hm²，为新建变电站、进站道路、站用电源和塔基用地；临时占地为 64.1hm²，包括排水管线区、站用电源、施工生产生活区、塔基用地、跨越施工区、牵张场区和施工道路区。占地类型主要包括耕地、林地、草地等。

表 3.1-5 本项目占地汇总一览表

序号	项目组成		占地类型								合计
			永久占地 (hm ²)				临时占地 (hm ²)				
			耕地	林地	草地	小计	耕地	林地	草地	小计	
1	大同东 500kV 变 电站新建 工程	变电站	5.45	/	0.23	5.68	/	/	/	/	5.68
		进站道路	0.06	/	/	0.06	/	/	/	/	0.06
		排(供)水管 线区	/	/	/		0.31	/	/	0.31	0.31
		站用电源	0.3	/	0.33	0.63	2.6	/	1.61	4.21	4.84
		施工生产 生活区	/	/	/		1	/	/	1	1
		小计	5.81	0	0.56	6.37	3.91	0	1.61	5.52	11.89
2	平城 500kV 变 电站扩建工 程	无新增占地									
3	500kV 输 电线路工 程	塔基区	4.47	3.1	2.02	9.59	18.9	8.06	11.45	38.41	48
		牵张场区	/	/	/	/	1.8	/	/	1.8	1.8
		跨越施工 区	/	/	/	/	2.09	1.18	0.21	3.48	3.48
		施工道路 区	/	/	/	/	11.27	2.16	1.46	14.89	14.89
		小计	4.47	3.1	2.02	9.59	34.06	11.4	13.12	58.58	68.17
总计		10.28	3.1	2.58	15.96	37.97	11.4	14.73	64.1	80.06	

3.1.6 土石方平衡

本工程建设期挖填土石方总量为 35.86 万 m³，其中挖方总量为 17.93 万 m³（含表土 4.78 万 m³），填方总量为 17.93 万 m³（含表土 4.78 万 m³），土石方挖填平衡。表土用于后期复耕和植被恢复覆土。本项目土石方平衡及流向一览表见表 3.1-7。

表 3.1-7 本项目土石方平衡及流向一览表 单位：万 m³

项目组成		挖方	填方	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
平城 500kV 变 电站扩建工 程	土石方	0.05	0.05	/	/	/	/
大同东 500kV 变 电站 新建工 程	变电站 (含进站道路)	土石方	13	13	/	/	/
	供排水管线区	土石方	0.14	0.14	/	/	/
	站用电源	土石方	0.3	0.3	/	/	/
	小计		13.49	13.49	/	/	/
500kV 输 电 线路区	塔基区	土石方	3.13	3.13	/	/	/
	跨越施工区	土石方	0.35	0.35	/	/	/
	牵张场区	土石方	0.18	0.18	/	/	/
	施工道路区	土石方	0.73	0.73	/	/	/
小计			4.39	4.39	/	/	/
合计			17.93	17.93	/	/	/

3.1.7 施工工艺和方法

3.1.7.1 工艺流程

本项目为输变电工程，即将高压电流通过输电线路的导线送入下一级或同级变电站。本项目的工艺流程与产污过程图如下所示。

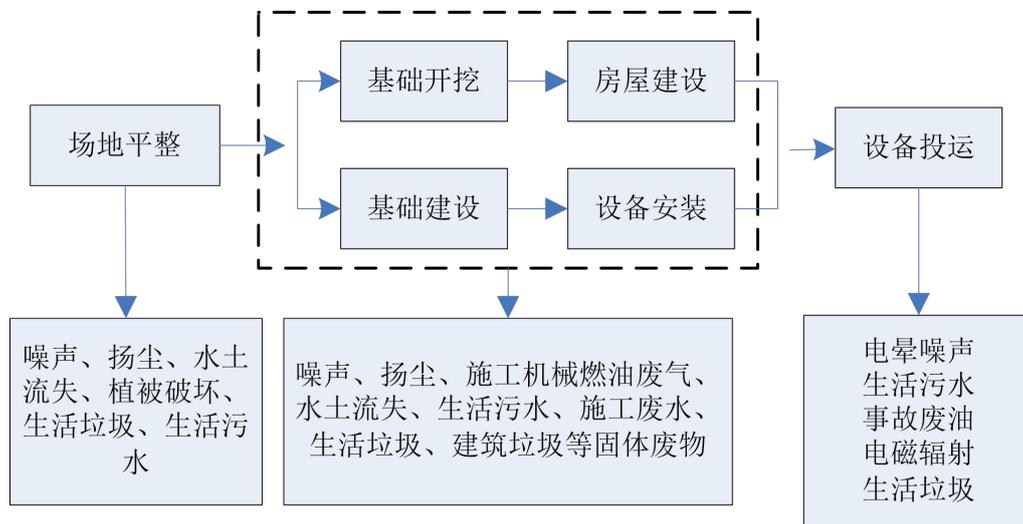


图 3.1-3 变电站施工流程及产污节点示意图

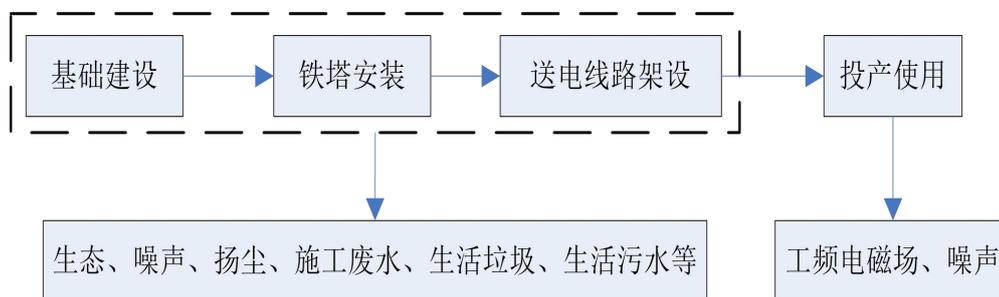


图 3.1-4 架空输电线路施工流程及产污节点示意图

3.1.7.2 大同东 500kV 变电站新建工程

(1) 施工组织

① 施工交通运输

项目建设所需大件货物经公路、铁路运输。大件货物进站时利用新修进站道路，其他施工将利用现有道路。

② 施工场地及施工生活区布置

利用站区征地范围内空地设置临时施工场地、堆料场及临时施工办公、生活区。施工堆料场主要用于堆放土建施工阶段的砂石料、钢筋、模板等材料，木工

及钢筋加工场，以及安装阶段的构支架和电气设备材料堆场等。临时施工办公、生活区主要用于施工人员生活居住、办公，生活区内设临时一体化污水处理设备等。

③施工用水、用电

变电站施工用水从普家庄村深井引水，施工电源从由站址附近 10kV 普明主干线架空 T 接。

(2) 施工工艺和方法

本期大同东 500kV 变电站新建工程的施工主要有四个阶段：土石方施工、混凝土施工、建构筑物基础施工、设备安装施工等。

①土石方施工

本项目变电站施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序。变电站场地整平时，利用大型机械挖掘、填筑、推平，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。回填施工应避开大雨期，场地内需做好排水措施。

挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行。土方回填时填土需分层夯实填平，由于填土较深，为保证质量，回填土的含水率应严格控制，防止形成橡皮土；如土质过干，应洒水湿润再压实。分层填土后，经检查合格方可铺填上层土。施工生产区设置临时堆土场用于堆放站区未及时回填的基槽余土。土方堆置最高不宜超过 4.0m，堆置后需进行拍实，土体周边设置填土编织袋进行挡护，土体采用密目网苫盖。

②混凝土施工

现场不设置混凝土搅拌站，将商用混凝土运至施工现场进行施工。

③建构筑物基础施工

采用机械、人工相结合的方式开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升。

基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

④设备安装施工

采用机械、人工相结合的方式开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。

⑤站外道路

路基工程土方开挖以机械施工为主，适当配合人力施工的方案，采用推土机推运，

铲车、自卸汽车、压路机配合作业。不能及时利用的土方集中堆放，临时堆土需做好苫盖等防护措施。

⑥管沟、管线施工

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→管材运输、布管→组装焊接→下沟→回填→竣工验收。

堆土外侧采用填土编织袋进行拦挡，管线施工临时堆土顶部采取密目网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

3.1.7.3 平城 500kV 变电站扩建工程

(1) 施工组织

①施工交通运输

本期扩建工程施工利用现有道路，无需新增施工道路。

②施工场地

直接利用站内空地用于堆放砂石料、钢筋、模板等材料作为施工场地。

③施工用水、用电

变电站扩建工程施工电源可从站内备用电源引接，用水取自站内已有供水。

(2) 施工工艺和方法

本期扩建工程的施工主要土石方施工、混凝土施工和设备安装等阶段。

①土石方施工

本期扩建工程在预留场地内新建 13#、31#并联电抗器组，其中 13#并联电抗器组占用原 13#并联电容器组的位置，31#并联电抗器组通过管母接至 2#主变低压侧。

②混凝土施工

现场不设置混凝土搅拌站，将商用混凝土运至施工现场进行施工。

③设备安装施工

采用人工开挖基槽，混凝土浇筑基础，现场安装并联电抗器组。

3.1.7.4 输电线路工程

线路工程施工主要有：基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整等几个阶段。

(1) 基础施工

本项目土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式，土质基坑采用明挖方式，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；遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开

挖施工；在交通条件许可的塔位采用挖掘机，以缩短挖坑的时间。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

（2）铁塔组立

本项目铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

（3）架线和附件安装

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，对于中低山区、局部高山大岭的地形及交叉跨越情况，采用无人机引导绳展放导地线，可显著提高展放施工效率、减少高空作业和人员投入，避免沿线通道开辟和植被砍伐，保护生态环境。张力架线施工方法为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

（4）架线施工、杆塔拆除

架线施工时初级导引绳展放可采用的飞行器主要有飞艇、直升机、多旋翼飞行器等。配合其余常规装备如各种钢丝绳、纤维绳、导地线滑车、各种牵引机和张力机等可完成架线工程的全过程机械化施工的要求。

施工方法依次为：放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

铁塔拆除：需要拆除的杆塔分铁塔、混凝土杆、钢管杆，拆除的铁塔由电力公司统

一回收处理。用小抱杆从上到下按与立塔相反的顺序拆除铁塔，在拆除铁塔过程中严格遵守立塔施工作业指导书中的各项规定；拆除的铁塔部件用绳子放下来，不得从上往下抛掷，拆除的铁塔螺栓要分类方法，具体参照《铁塔阻力施工方案》的相反顺序。

3.1.8 主要经济技术指标

根据项目可研评审意见，本项目总投资为**万元，其中项目环保投资约**万元，占总投资的 0.49%。本项目计划于 2026 年建成投运。

3.1.9 现有工程概况

平城 500kV 变电站于 2014 年建成投运。

龙城变电站前期已建设 2×1000MVA 主变压器（1#、2#主变），三相分体户外布置；500kV 出线 3 回，配电装置采用 HGIS 型式户外布置；220kV 出线 7 回，配电装置采用 GIS 型式户外布置；无功补偿为低压电容器 2×（2×60）Mvar，低压电抗器 3×（1×60MVar）；站内建有 1 套埋地式一体化污水处理设施，1 座主变事故油池（有效容积 95m³）。另外于规划建设山西忻州北 500kV 输变电工程新增 500kV 出线 2 回，建设高压电抗器 1×120Mvar，低压电抗器 1×60MVar，1 座有效容积 30m³ 的高抗事故油池。前期工程建设情况详见表 3.1-8。

表 3.1-8 平城 500kV 变电站前期工程建设情况

工程期数 建设内容	一期工程	二期工程	三期工程
	大同东 500kV 输变电工程	山西同煤阳高 2×350MW 低热值煤发电项目 500kV 送出工程	山西忻州北 500kV 输变电工程（规划建设）
主变压器	2×1000MVA，三相分体户外布置	——	——
500kV 出线间隔	2 回	1 回	2 回
500kV 配电装置	HGIS，户外布置	——	HGIS，户外布置
220kV 出线间隔	7 回	——	——
220kV 配电装置	GIS，户外布置	——	——
高压电抗器	——	——	1×120Mvar
低压电容器	2×（2×60）Mvar	——	——
低压电抗器	2×（1×60）Mvar	1×60Mvar	1×60Mvar

平城变电站原有设备情况见图 3.1-5。

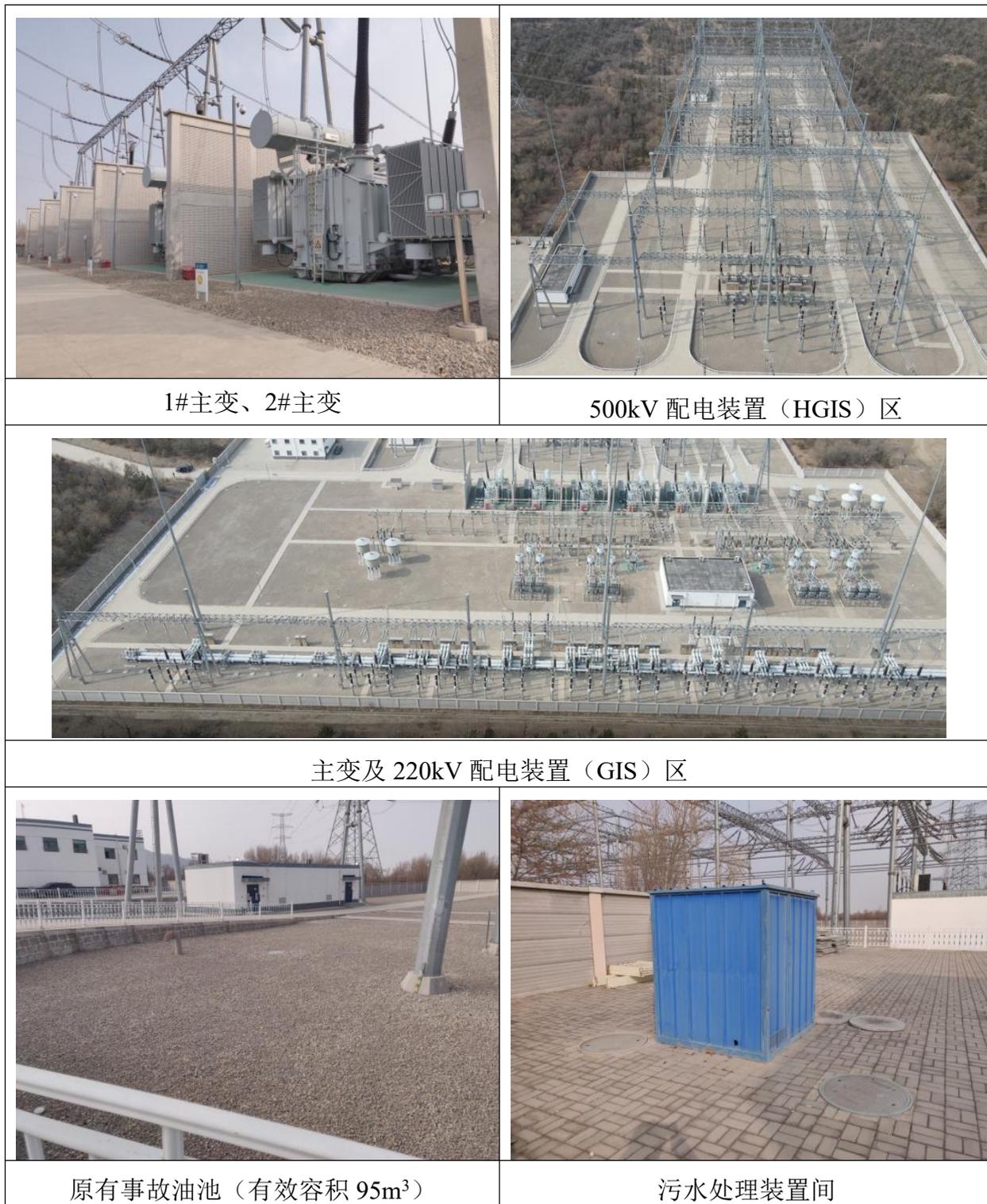


图 3.1-5 平城 500kV 变电站原有设备情况

(1) 生活污水

变电站生产设施没有经常性排水，废水主要来源于值守人员间断产生的生活污水，平城变电站工作人员按 15 人计，一般情况每班不超过 5 人，根据《山西省用水定额 第 4 部分：居民生活用水定额》(DB14/T 1049.4—2021)，100 万以上人口大城市城镇居

民生活用水定额（室内有给水排水卫生设备和淋浴设备）为 150L/（人·天），污水量以用水量的 90%计，则生活污水量约 0.675m³/d，生活用水量较小。

站区内设置一体化生活污水处理设施，采用生物接触氧化法，其处理工艺流程为：生活污水检查井来水→污水调节池→生活污水处理装置，处理能力（0.5m³/h）满足变电站日常生活产生的生活污水的处理。一体化生活污水处理设施使用的材料为玻璃纤维增强不饱和聚酯树脂的高强度玻璃纤维复合材料，基础土分层夯实，满足防渗要求。

根据现场调查可知，由于变电站日常产生的生活污水量较小，一体化生活污水处理设施处于未完全运行状态。一般情况下，产生的生活污水经一体化生活污水处理设施处理后，废水存储在池中定期清掏，不外排。

（2）事故排油系统

平城变电站站内原有主变事故排油系统，主变下设事故油坑，与事故油池相连，油坑容积按单台含油设备容量的 20%设计。站内事故油池及事故油坑基础按照《危险废物贮存设施污染控制标准》要求进行防渗处理。

变电站现有#1 主变和#2 主变的绝缘油油重为 64.9t，绝缘油密度为 0.895t/m³，折换成体积约 72.5m³，一期工程建有 1 座有效容积 95m³的事故油池，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求（满足主变 100%最大油量设计）。同时在规划建设的山西忻州北 500kV 输变电工程中，在新建高压电抗器处新建 1 座有效容积 30m³的事故油池，可容纳其接入的油量最大的一台设备的 100%油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求。

站内主变、高抗事故油池及事故油坑基础按照《危险废物贮存设施污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗，其防渗层覆盖了整个池体，油池顶板、底板及池壁均采用 C30 抗渗混凝土，抗渗级别不低于 P6，并对油池内壁、底板表面均采用 1：2 水泥砂浆掺 5%防水粉（20mm）抹面，满足《危险废物贮存设施污染控制标准》（GB18597-2023）中规定的防渗要求。在事故情况下，事故油经排油管道收集后排入事故油池，废油由有资质的单位回收处理，不外排。

根据现场勘测可知，事故油池运行良好，变电站运行至今，未发生事故油泄漏现象。

（3）固体废物处置

变电站运行期固体废物主要为值守人员产生的生活垃圾、主变等检修产生的废变压器油、废铅酸蓄电池。废变压器油和废铅酸蓄电池属于危险废物。

①生活垃圾分类收集后暂存于站内垃圾箱，定期外运至环卫部门指定处置地点。

②变电站运行至今，事故油池运行良好，变电站运行至今，未发生事故油泄漏现象；对于更换下来的废铅酸蓄电池当天及时交由有危废处理资质的单位回收处置，未在站内暂存。

③在规划建设山西忻州北 500kV 输变电工程中，采取“以新带老”，在平城变电站站内单独布置成品危废贮存点，布置于 500kV 继电器 1#小室东侧设置，面积 12m²，对产生的危险废物暂时存放在危废贮存点内，并及时委托有危废处理资质的单位进行回收处理。

(4) 前期工程环保情况

平城变电站前期工程环保手续履行情况详见表 3.1-9。

表 3.1-9 平城变前期工程环保手续履行情况

工程前期环保手续情况	一期工程	二期工程	三期工程
隶属工程	平城变电站新建工程隶属大同东 500kV 输变电工程	山西同煤阳高 2×350MW 低热值煤发电项目 500kV 送出工程	山西忻州北 500kV 输变电工程（规划建设）
环境影响评价	2013 年 6 月 26 日取得原山西省环境保护厅的环评批复（晋环函〔2013〕873 号）	2016 年 3 月 28 日取得原山西省环境保护厅的环评批复（晋环函〔2016〕218 号）	2024 年 4 月 30 日取得山西省生态环境厅《关于山西忻州北 500kV 输变电工程环境影响报告书的批复》（晋环审批函〔2024〕332）
竣工环保验收	2016 年 9 月 28 日取得原山西省环境保护厅的验收意见（晋环辐射函〔2016〕51 号）	2019 年 7 月通过了国网山西省电力有限公司组织的竣工环保验收	暂未建成

根据前期工程竣工环境保护验收意见，平城变电站已基本落实了环境影响报告书及其批复文件的要求，各项环境保护设施正常运行、环境保护措施有效，电磁环境和声环境监测值均达到相关标准限值要求，项目建设满足环保要求，符合建设项目环境保护验收调查验收要求，通过竣工环保验收。

平城变电站现有环保措施、设施情况见表 3.1-10。

表 3.1-10 平城变电站现有各项环境保护措施及设施情况

类别	环境保护措施、设施落实情况	运行情况
生活污水处理	变电站设有生活污水处理装置，生活污水经一体化生活污水处理设施处理后定期清掏，不外排。	正常
生活垃圾收集	生活垃圾分类收集后暂存于站内垃圾箱，定期外运至环卫部门指定处置地点。	正常
噪声防治措施	采用低噪声设备，高压电抗器侧围墙上加装长度约 41m，高 3.7m 的声屏障（围墙和声屏障总高 6.0m，规划建设），变电站厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。	达标
生态保护措施	站内采用砂砾敷设及道路固化，站外修建了护坡、排水沟等生态保护设施，生态保护效果良好。	正常
事故排油系统	1 座主变事故油池（有效容积 95m ³ ）和 1 座高抗事故油池（有效容积 30m ³ ，规划建设）。变电站事故情况下产生的事故油交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排	正常

3.2 环境影响途径分析

3.2.1 施工期影响途径分析

施工期的主要环境影响因素有：施工扬尘、施工废污水、施工噪声、固体废弃物、生态影响和土地占用等。

(1) 施工扬尘

新建变电站场地、变电站扩建区域及线路塔基施工中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响；施工机械设备运行会产生少量废气，这些施工扬尘、废气等均为无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。另外运输车辆在行驶过程中也会产生少量尾气以及道路扬尘。

(2) 施工废水

施工期废水包括施工生产废水和施工人员生活污水，如不经处理随意排放，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

施工废水主要为混凝土浇筑、机械设备清洗产生的废水及表土开挖遇大雨冲刷形成的地表径流浑浊度较高的雨水。废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系，施工废水中 SS 污染物含量较高，如不经处理直接排放，必然会造成周边水体受到影响，因此必须采取措施对施工废水进行处理。对于施工废水一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后废水部分可用于抑制扬尘，采取以上措施后，项目施工废水对周边水环境影响较小。在变电站施工生活区设置临时污水处理装置，站区施工人员生活污水利用临时污水处理装置处理，线路施工人员生活污水利用当地民房已有的生活污水处理设施进行处理。

施工生产废水主要含有油类污染物和大量 SS；生活污水主要污染物有 SS、COD、BOD₅ 和氨氮等。

(3) 施工噪声

施工期的噪声主要是由各种施工机械设备和运输车辆产生的噪声，可能会对周围居民生活产生影响。本项目施工噪声主要由变电站、塔基施工以及张力放线时各种机械设备和运输车辆产生，主要施工机械设备包括挖土机、牵引机组、张力机组和运输车辆等。

(4) 固体废物

施工期间所产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、变电站站区开挖和塔基基础开挖产生的土方、建筑施工时产生的建筑垃圾及设备施工时产生的废旧设备包装物及材料，如不妥善处理可能会对环境产生不良影响。

(5) 生态影响

本项目建设中，塔基与变电站建设等活动，会带来永久与临时占地，使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。主要表现在以下几个

方面：

①输电线路塔基、变电站施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

②铁塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线也需牵张场地；为施工和运行检修方便，还会新修部分临时道路，土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定场地。

③施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、与栖息空间等。夜间运输车辆灯光也可能对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰，影响其正常活动。

④施工期间，容易产生少量扬尘，覆盖于开关站附近的农作物和枝叶上，影响光合作用；雨水时冲刷松散土层流入场区周围的耕地与其它植被用地，也会对农作物及植被生长会产生轻微影响，可能造成土地生产力的下降。

3.2.2 运行期影响途径分析

运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、废水、固体废物等。

(1) 工频电场、工频磁场

变电站和输电线路运行期间，电流会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站运行时，主变压器等会产生噪声，对声环境有一定影响。

输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声，对环境产生一定的影响。

(3) 废水

变电站站内污水主要来源于站内工作人员产生的生活污水，日常产生生活污水量很少。大同东 500kV 新能源变电站站区内排水包括生活污水和雨水，站内采用雨水、污水分流制排水系统。站内生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备，处理后的废水进入废水池，定期清掏，不外排。站区雨水及道路雨水，根据站区竖向布置，经雨水口汇集后进入雨水排水管道排入站外。

500kV 输电线路运行期无污水产生。

(4) 固体废物

输变电工程运行期间固体废物为工作人员产生的生活垃圾、事故废油及事故油污水、废旧蓄电池。

变电站站内设置生活垃圾分类收集装置，生活垃圾经收集后定期清运至环卫部门指定地点。大同东 500kV 变电站站内建设事故油池，容积约为 90m³，为水泥结构并进行防渗处理。主变压器事故排油经事故排油管排入事故油池收集，事故油池内事故废油及少量的含油污水最后均由有资质的单位处置，不外排。变电站采用蓄电池作为备用电源，废弃的蓄电池含有重金属，废旧蓄电池应作为危险废物交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

3.3 环境保护措施

3.3.1 施工期环境保护措施

3.3.1.1 大气环境保护措施

- (1) 合理规划施工期，减少材料堆场及土方堆放占地。
- (2) 施工现场严格落实建筑施工扬尘“六个百分之百”，做到施工区域围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、施工道路硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。
- (3) 使用商品混凝土，避免混凝土现场拌制。
- (4) 遇有大风或重污染天气，应停止土方开挖、回填等可能产生扬尘的作业。

3.3.1.2 水环境保护措施

(1) 大同东 500kV 变电站

①施工废水一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后废水部分可用于抑制扬尘，加强管理，防止无组织漫排。

②变电站施工人员产生少量生活污水利用施工生活区内设置的临时污水处理装置进行处理。

③做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业，施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废物。

④施工现场使用带油料的机械器具时，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

⑤基础施工时采用商品混凝土。

(2) 平城 500kV 变电站

①施工废水一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后废水部分可用于抑制扬尘，加强管理，防止无组织漫排。

②变电站扩建工程施工人员产生少量生活污水利用站内现有的生活污水处理设施进行处理。

(3) 输电线路

①线路施工人员产生少量生活污水利用当地民房已有的生活污水处理设施进行处理。

②塔基施工废水采用临时沉淀池处理，经沉淀后废水部分可用于抑制扬尘。

③做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业，施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

④施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

3.3.1.3 声环境保护措施

(1) 大同东 500kV 变电站/平城 500kV 变电站

①施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求，并接受当地生态环境部门的监督管理。

②使用低噪声的施工方法、工艺和设备，控制设备噪声源强，将噪声影响减到最低限度。

③施工期依法限制夜间施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定公告附近居民，高噪声机械设备尽量避免夜间作业。

(2) 输电线路

①使用低噪声的施工方法、工艺和设备，控制设备噪声源强，将噪声影响减到最低限度。

②施工期依法限制夜间施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定公告附近居民，高噪声机械设备尽量避免夜间作业。

3.3.1.4 固体废物污染防治措施

在项目施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，生活垃圾及时清运送至环卫部门指定地点处置，建筑垃圾

回收利用或按照要求统一清运至当地政府部门指定地点处置。

3.3.1.5 生态保护措施

①尽量优化线路路径及塔位，尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土地立塔，最大限度减轻植被破坏，降低生态影响。

②优化塔型及基础设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

③严禁随意倾倒、丢弃开挖出的土石方。

④施工完毕后，应做到“工完、料尽、场地清”，保证整个施工基面干净，不留任何污染物。并对相关区域进行植被恢复。

3.3.2 运行期环境保护措施

3.3.2.1 电磁环境影响控制措施

(1) 大同东 500kV 变电站：提高导线、母线、均压环等金具的加工工艺，防止尖端放电和起电晕；配电装置区采用 HGIS 电气布置型式，避免电气设备上方露出软导线。

(2) 平城 500kV 变电站：通过选择低噪声、高频特性好、稳定性高的高压电抗器。

(3) 输电线路：合理选择导线及导线相序排列方式，减小电磁环境影响。

(4) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。

(5) 定期开展环境监测，确保变电站站址四周、平城变站厂界四周及线路沿线工频电场、工频磁场排放符合 GB8702 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

3.3.2.2 噪声污染控制措施

(1) 变电站

①变电站在设备选型时，通过设备招标优先采用低噪声主变压器、电抗器等主要设备，应对设备厂家提出设备声级限值要求（主变压器 1m 处声压级应不大于 72.4dB(A)，SVG 设备 1m 处声压级应不大于 70dB(A)，高压电抗器 1m 处声压级应不大于 68.7dB(A)），从控制声源角度降低噪声影响。

②考虑到实际采购变电站设备的源强、设备质量、设备安装等的不确定性所带来的噪声影响具有不确定性，建议在变电站建成后进行厂界噪声监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标。

③定期开展环境监测，确保噪声排放符合 GB12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

(2) 输电线路

①优化导线型式、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，降低噪声影响。

②合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

③定期开展环境监测，确保噪声排放符合国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

3.3.2.3 水污染防治措施

(1) 加强对变电站运行期生活污水的管理，确保各变电站生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备，处理后的废水进入废水池，定期清掏，不外排。

(2) 平城 500kV 变电站前期站内已配套建设一座一体化生活污水处理设施（处理量 0.5m³/h），经一体化生活污水处理设施处理后，定期清掏，不外排。本期扩建工程不新增人员编制，生活污水排放量不增加。

3.3.2.4 固体废物污染防治措施

变电站内现有值守人员产生的少量生活垃圾收集后定期清运至指定地点。变电站采用蓄电池作为备用电源，废弃的蓄电池含有重金属，应作为危险废物交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。变电站运行过程中产生的废变压器油等矿物油应作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。本期在变电站主控楼内设危废暂存间，不能立即回收处理的危险废物应暂存在危废暂存间内。

3.3.2.5 环境风险防控措施

(1) 事故油坑、排油管道及事故油池四壁及底面均采取符合《危险废物贮存污染控制标准》有关规定的防渗措施，确保变压器油不渗漏，防止废油渗漏产生环境污染事故。

(2) 运行期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

(3) 变电站主控楼内设危废暂存间，不能立即回收处理的危险废物应暂存在危废暂存间内。

(4) 针对变压器油泄漏等可能事故，建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以防风险发生时能够紧急应对，并及时进行救援和减少环境影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置

大同东 500kV 变电站位于广灵县梁庄乡西侧约 0.6km 处混凝土搅拌站场地内，距离黄南线水泥路较近，交通较为便利。区域地貌上属于山前冲洪积平原区，场地地形北高南低，海拔高 1221-1229m 之间。地理位置：北纬 $114^{\circ}05'55.368''$ ，东经 $39^{\circ}49'25.239''$ 。

忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程线路途径大同市浑源县、广灵县境内，交通运输情况：平地、丘陵地段交通较好，山地地段交通运输比较困难。本项目地理位置图见附图 1。

4.1.2 地形地貌

大同东 500kV 变电站所在区域，地貌上属于山前冲洪积平原区，场地地形北高南低，海拔高 1221-1229m 之间。平城 500kV 变电站位于山西省大同市云州区峰峪乡，地势南高北低。

忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程的地貌单元主要为低山、低山丘陵、山前倾斜平原，冲洪积平原，地形起伏较大，海拔标高一般为 1100~1730m。在线路中间段跨越分水岭，地形比例：平地 9.7km（9.8%），丘陵 57.6km（57.9%），一般山地 32.1km（32.3%）。

4.1.3 地质

大同东 500kV 变电站站址场地地基土 23m 深度范围内岩土层可划分为两个大层三个亚层：（1）层新生界第四系上更新统(Q_3^{al+pl})黄土（粉土）、（2）层新生界第四系上更新统(Q_3^{al+pl})卵石、（2-1）层新生界第四系上更新统(Q_3^{al+pl})粉土，地基土对混凝土结构具微腐蚀性，土对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程沿线出露地层主要为太古界五台群官儿组西茶房段 (AWg^c)、桑干群葛胡窑组上段 (Asg^2)、古生界奥陶系 (O) 及第四系 (Q) 地层。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 及《建筑抗震设计规范》(2016 年版) (GB50011-2010)，拟选站址和线路路径所经区域浑源县、广灵县的地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征值为 0.45s，对应地震烈度为 VII 度。

4.1.4 水环境

4.1.4.1 项目所在区域地表水

根据现场踏勘及工程勘测资料，本项目大同东 500kV 变电站站址地下水埋深大于 20m，因此可不考虑地下水对建筑物基础的影响。站址西侧有壶流河支流小关沟自北向南流经站址，站址东侧分布着一条冲沟，根据水文报告，小关沟现状两岸建有浆砌石堤防，河道宽约 15m。

500kV 输电线路沿线河流有吴城河、西庄河、荞麦川河、浑河、小关沟河、无名河。

4.1.4.2 水神堂泉域

1、泉域范围

1) 泉域边界

根据 2015 年 1 月施行的《广灵县水神堂泉域水资源保护管理办法》确定的边界范围及重点保护区范围。

东边界：从眷头村向南，经马山村至洗马庄村东。

南边界：从洗马庄村壶流河南向西，经翟瞳村、南土岭村南、张家洼村北、下白羊村至上窑村西。

西边界：从上窑村西向北，经西照寺、小贺家堡、并洼村至青天背，

北边界：从青天背向东，经松树梁、黑土坪村至眷头村。

2) 泉域保护区范围

根据 2015 年《广灵县水神堂泉域水资源保护管理办法》：

一级保护区为水神堂、百步坑泉水出露带，属重点保护区，保护范围：以水神堂古庙为中心，东至下河湾水库东主坝，南至枕头河水库，西至西河洼、石片山山脚，北至木槽涧河河道。

二级保护区为水神堂、百步坑泉水出露带缓冲区，保护范围：以一级保护区为中心，东至洗马庄壶流河河道，南至翟瞳河槽，西至作瞳北海坡山脚，北至王洼村南公路。

三级保护区为水层控制、水源保护实验区，保护范围：以一级和二级保护区为中心，东至马山村，南至南土岭村南，西至小贺家堡村，北至黑土坪村到青天脊一线。

2、本项目与泉域的位置关系

本项目大部分线路位于水神堂泉域保护范围内，线路位于水神堂泉域保护范围的路径长度约 23.8km，线路不涉及泉域一级保护区和二级保护区，线路与水神堂泉域一级保

护区边界的最近距离约 14.8km。

4.1.5 气候特征

本项目所在区域大同地处温带大陆性季风气候区，受季风影响，四季鲜明。大同市气候干寒多风，温差较大，年均气温 6.4℃，一月-11.8℃，最低温度-29.2℃，七月平均气温 21.9℃，年降水量 400mm~500mm，初霜期为九月下旬，无霜期 125 天左右。

广灵县位于山西省东北部的大同盆地东南边缘，东邻河北省蔚县，南接灵丘县，西连浑源县，北接阳高县和河北省阳原县。广灵县属温带大陆性季风气候，主要受西北气流控制，其气候特点是：春季干旱多风，夏季温热多雨，秋季天清气爽，冬季寒冷干燥，降水少、日照多，昼夜温差大，四季分明。受季风和内蒙古沙漠气候的影响，降水主要集中在每年的七~九月份。

4.2 环境敏感区

本项目变电站站址及输电线路路径未进入国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第三条（一）中的环境敏感区。但生态环境评价范围内涉及恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线（桦林背省级森林公园保护区），最近距离生态红线一般区域约 10m。详见表 2.6-1。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 电磁环境质量现状调查与评价

为全面了解山西大同大同东 500kV 输变电工程所在区域及评价范围内环境敏感目标的电磁环境现状，本次环境影响评价委托山西志源生态环境科技有限公司（CMA230412050171）对本项目所在区域的电磁环境进行了现状监测。

4.3.1.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度：各监测点距离地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。各监测点位监测一次。

4.3.1.2 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

4.3.1.3 监测点位及布点方法

（1）监测布点原则

对变电站站址四周、平城 500kV 变电站厂界四周、线路沿线分别进行电磁环境现状

监测。环境敏感目标布点原则为在满足监测条件的前提下，选择线路沿线距离最近的居民建筑进行布点监测。

(2) 监测点布设

根据上述布点原则，本次电磁环境现状监测共布设 18 个点，布点情况如下：

①大同东 500kV 变电站：共布设 4 个监测点位，在站址处布设 4 个监测点位，监测点位位于地面 1.5m 高度。

②500kV 输电线路新建工程：输电线路电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾县级行政区、现场环境特征等的代表性。在线路沿线评价范围内的每处电磁环境敏感目标选取距离拟建线路边导线地面投影侧最近的电磁环境敏感目标布设监测点，位于地面 1.5m 高度。本次在拟建线路沿线共布设 5 个监测点位，布点覆盖评价范围内所有电磁环境敏感目标处至少布设 1 个监测点。

③平城 500kV 变电站扩建工程：监测点位以变电站四周围墙外 5m、地面 1.5m 高度布设监测点位，并在高压侧或距带电构架较近的围墙外侧适当增加监测点位，监测点离进出线距离不小于 20m。

4.3.1.4 电磁环境现状评价结论

大同东 500kV 变电站站址四周及平城 500kV 变电站四周围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

4.3.2 声环境质量现状调查与评价

为全面了解山西大同大同东 500kV 输变电工程所在区域及评价范围内声环境保护目标的声环境现状，本次环境影响评价委托山西志源生态环境科技有限公司（CMA230412050171）对本项目所在区域的声环境质量进行了现状监测。

4.3.2.1 监测因子

等效连续 A 声级（Leq）。昼间、夜间各监测一次。

4.3.2.2 监测方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

4.3.2.3 监测点位及布点方法

(1) 监测布点原则

对变电站站址四周、平城 500kV 变电站厂界四周、线路沿线分别进行声环境现状监

测。环境保护目标布点原则为在满足监测条件的前提下，选择线路沿线距离最近的居民建筑进行布点监测。

(2) 监测点布设

根据上述布点原则，本次声环境现状监测共布设 8 个点，布点情况如下：

①大同东 500kV 变电站：共布设 4 个监测点位，在站址处布设 4 个监测点位，监测点位位于地面 1.2m 高度。

②500kV 输电线路新建工程：本次评价在线路沿线声环境保护目标处共布设 2 个监测点位。选取距离本项目拟建线路边导线地面投影每侧最近的声环境保护目标处布点监测，监测点位位于建筑物围墙外 1m，离地面 1.2m 高度。

③平城 500kV 变电站扩建工程：监测点位以变电站四周围墙外 5m、地面 1.2m 高度布设监测点位。

4.3.2.4 噪声环境现状评价结论

平城 500kV 变电站四周厂界环境噪声监测值各监测点均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

大同东 500kV 变电站站址四周声环境监测值昼间、夜间各监测点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。500kV 输电线路周边声环境保护目标处声环境监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

4.3.3 生态现状调查与评价

4.3.3.1 生态系统

本项目所在区生态系统主要是农田生态系统组成。农田生态系统以种植玉米、小麦为主，人为干扰程度较高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种农作物，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响。

4.3.3.2 土地利用现状调查

根据项目相关资料及现场踏勘，本项目对土地的占用主要是变电站扩建站区的永久占地及施工期的临时占地。本项目扩建站区在原有围墙内进行，施工生产区的临时占地位于变电站站内南侧。

本次环评参照土地利用现状分类标准，根据实地调查结果，将评价范围内的土地利用划分为耕地、园地等。以 2023 年的资源影像数据作为基本信息源，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。同时利用了野外实地定点数据等相关辅助资料，开展本项目评价

范围内的土地利用。

4.5.3 植被现状调查

本项目变电站评价范围内土地利用现状为耕地，主要为农田及苗圃树木。变电站站址评价范围内不涉及《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）中珍稀野生植物，也不涉及自然保护区、风景区等生态敏感目标。

4.5.4 动植物现状调查

根据验收现场调查，侯村变电站工程四周主要为耕地和苗圃，受人类开发活动影响很大，常见动物鸡、鸭、牛、羊等家禽家畜，其余为昆虫类、爬行类等小动物在田间、地头零星分布。

调查范围内不涉及《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号）及《山西省重点保护野生动物名录》（晋政函〔2020〕168 号）中的野生动物及其集中栖息地。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响评价

5.1.1 对生态系统影响分析

本项目主要在原有征地红线内施工建设，不需新征土地，施工强度小，不会对周边农田生态系统产生明显影响。施工期禁止占用站外土地作为临时用地，施工前施工单位需合理规划施工时序及施工生产区场地。本工程施工期间需进行主变基础开挖，施工期间开挖的土方进行定点堆放，设置相应的拦挡措施。

本次变电站扩建施工开挖的土方可以用作场地平整，无弃土。施工结束后对站内施工占地等裸露土地进行硬化，对主变周围进行铺设砂砾。采取措施后，本工程施工期对站址周围生态环境影响很小。

5.1.2 生态影响预测与评价

5.1.2.1 生态影响因素分析

施工期对生态环境的主要影响为土地占用带来的扰动。本项目变电站虽然在原有征地红线内施工，但若对开挖的土石方不进行遮盖、拦挡等措施，可能会造成局部水土流失。

5.1.2.2 建设项目占地影响分析

新建大同东 500kV 变电站施工临时占地面积为 5.52hm²，主要类型是耕地、草地。

新建 500kV 输电线路临时占地共计 58.58hm²，且主要类型是耕地、林地、草地，其中林地主要以灌木林地为主，输电线路塔基及牵张场较分散，且单个塔基施工周期短，经查阅资料及现场踏勘，沿线分布有村庄，因此工程临时施工生活采用租用民房的方式解决。根据可研设计资料，本项目输电线路不需设置施工营地。

(1) 临时施工场地布设及规范管理要求

设计阶段应尽量优化布局，严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）中关于临时占地的要求进行施工建设，科学组织施工，节约集约使用临时占地，严格控制施工临时用地范围，设置合理的施工作业带宽度。

1) 变电站

新建大同东 500kV 变电站施工临时占地面积为 5.52hm²，需要在拟建变电站北侧紧邻设置临时施工生产生活区，临时占地约 1.00hm²，占地类型为耕地；另外供排水管线临时占地 0.31hm²，站用电源临时占地 4.84hm²，占地类型为耕地和草地。

2) 输电线路

①塔基施工场地设置

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。

施工期间对临时堆土底部采取彩条布铺垫措施，临时堆土顶部采取密目网苫盖措施、下坡侧设置填土编织袋进行拦挡、修筑截排水沟；施工结束后进行土地平整、回覆表土、恢复植被或恢复耕地。

采取的工程措施有排水沟、表土剥离及回覆、土地整治、复耕等；植物措施有栽植本土植被、撒播草籽；临时措施有拦挡、土工布铺垫、防尘网苫盖、泥浆池等。

②牵张场设置

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。本项目需设置牵张场 15 处，占地类型为耕地、林地和草地。

根据地形每处牵张场面积约为 1500m²，并适当优化，尽量减少占地面积。

施工前在牵张场地边界设置彩旗绳围栏限定施工场地；施工结束后进行土地平整，恢复植被或恢复耕地。

牵张场区域采取的工程措施有土地整治、复耕，植物措施有撒播草籽，临时措施有土工布铺垫等。

③输电线路跨越公路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越施工区 58 处，占地面积共约 3.48hm²。交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。

施工前在跨越施工场地边界设置彩旗绳围栏限定施工场地；施工结束后进行土地平整，恢复植被或恢复耕地。

跨越施工场地区域采取的工程措施有土地整治、复耕等，植物措施有栽植植被、撒播草籽，临时措施有土工布铺垫等。

④施工便道

新建 500kV 输电线路需设置临时道路总占地面积为 14.89hm²，属于临时占地，占地类型为林地、耕地和草地。

施工期间陡坡路段开挖临时排水沟、排水沟末端顺接至自然沟道内、排水沟挖方临时拦挡在边坡处。施工结束后对占用的林地、草地区域进行土地整治，恢复植被；占用旱地区域进行土地整治、恢复耕地。

施工便道区域采取的工程措施有土地整治、复耕、表土剥离及回覆等，植物措施有栽植植被、撒播草籽，临时措施有开挖临时排水沟、防尘网苫盖、拦挡等。

④生活区布置

输电线路塔基及牵张场较分散，且单个塔基施工周期短，经查阅资料及现场踏勘，沿线分布有村庄，因此本项目临时施工生活采用租用民房的方式解决。局部人烟稀少的路段可在塔基施工场地、牵张场地内搭设临时工棚。本项目不需设置施工营地。

(2) 变电站施工临时占地对环境的影响分析

变电站临时占地面积较小，在施工过程中采取严格的抑尘及污水收集措施，施工结束后拆除并进行土地整治，恢复原有土地功能，因此，变电站施工临时占地对环境的影响较小。

(3) 塔基临时施工场地对环境的影响分析

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。本项目混凝土外购，塔基处不设置混凝土搅拌站。施工过程中严格限定塔基临时占地范围，在施工过程中加强对表土临时堆土的管理，采取下垫、苫盖等措施，在工程结束后及时土地平整并恢复植被或复耕，其对环境的影响可降至最低。因此塔基临时施工场地对环境的影响较小。

(4) 牵张场及跨越施工场地对环境的影响分析

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。经现场实地踏勘，本工程线路已避开居民区、风景区、城镇规划区等区域。本工程牵张场及跨越施工场地尽量利用植被覆盖度较低区域，施工结束后进行土地平整并恢复植被或复耕，对环境的影响较小。

(5) 施工便道对环境的影响分析

施工便道的生态影响主要是运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，导致植物生长不良或枯死，同时也加剧水土流失，影响沿线景观。一旦植被受到破坏，恢复周期将会很长，因此便道设置不合理对沿线生态系统和景观影响较大。为了降低工程建设区域生态环境的影响，在便道具体设置时，采取以下措施：

1) 尽量利用现有道路，减少新建施工便道的数量和长度。

2) 施工便道应尽量占用植被覆盖度较低的裸地，并严格规定便道宽度，避免施工

车辆随意行驶，同时对施工过程中车辆行驶进行严格管理，禁止车辆随意出路行驶，尽量减少碾压的范围。

3) 施工期应严格限制施工区域，限制人的活动范围，施工车辆不得影响周围地块，减小影响范围。

施工便道的选择和布设根据现场调查情况确定，尽量避开植被良好区域，在施工中应严格按照施工路线施工，减少工程建设对项目区植被可能造成的影响。本工程的施工便道的影响是可以接受的。

综上所述，在施工期间进行严格的施工管理，做好临时占地的恢复工程，加强工程防护以及绿化措施，防止水土流失的发生。在施工期间，暂时改变了临时占地原有土地利用功能，施工完毕后，可通过拆除临时设施、平整土地、恢复植被或复耕等，均可恢复到原来土地使用功能水平，因此临时占地不会对评价区的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局造成显著影响。

5.1.2.3 对植被的影响分析

根据《山西植被》中的植被区划，本项目位于暖温带落叶阔叶林地带——北暖温带落叶阔叶林亚地带——晋中部山地丘陵、盆地，杆林、油松、辽东栎林地区——关帝山华北落叶松、云杉、油松、辽东栎林及次生灌丛区（IIAa-8）。典型群落有油松林、华北落叶松林、小叶杨林、刺槐林、黄刺玫灌丛、沙棘灌丛、蒿类草丛等，另外分布有农业植被——玉米、小麦、豆类、薯类等粮食作物等。占地范围内不涉及国家和地方重点保护植物。

项目建设可能会造成植物数量上的减少，但对植物群落多样性的影响有限，不会造成评价范围内植物多样性及群落多样性的明显减少。。

5.1.2.4 对动物的影响分析

建设项目施工期产生的施工噪声、人为活动对野生动物可能造成一定影响，开关站、线路建成后，运维人员巡视等对野生动物迁活动、栖息等方面均会产生影响。本期建设项目施工对野生动物影响主要表现在两方面：

(1) 本期建设项目基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会影响野生动物的栖息空间和生存环境。

(2) 施工干扰可能会使野生动物受到惊扰，被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短。只要加强施工管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显的

影响。

本项目评价范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《山西省重点保护野生动物名录》（2020年）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》中国家和地方保护动物、濒危动物分布。因此本项目对周边动物影响较小。

5.1.2.5 对生物多样性影响分析

项目建设和运行不会对物种交流产生阻隔，不会对生物产生屏障隔离，不会降低生物进化进程和遗传多样性水平。建设项目在选线时避让了自然完整度较高、人为干扰较小、分布有珍稀濒危野生动植物的集中分布地区，本项目线路为架空线路，对生物的阻隔影响较小，不会导致生物的生殖隔离。

项目所处区域罕见野生保护动物，避让了野生保护动物分布较多的山西黑茶山国家级自然保护区、岚河省级湿地公园，不穿越动物主要栖息地、觅食地，区域内亦无极小种群物种分布。由于输变电建设项目封闭性极低，阻隔能力较弱。在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围，把对植物群落的影响降到最小。同时，本项目结束后进行土地平整，区域植被能逐渐恢复，项目建设和运行对生物多样性的影响较小。

5.1.2.6 对水土流失影响分析

拟建项目周边随着人为开发活动的增强，地表开挖活动导致土壤裸露，从而使水土流失日益加重。本项目变电站虽然在原有征地红线内施工，但若对开挖的土石方不进行遮盖、拦挡等措施，可能会造成局部水土流失。

总体来说，施工期采取遮盖、拦挡等措施下，本项目不会造成明显水土流失问题。

5.1.2.7 对天然林、公益林的影响

本项目周边无天然林、生态公益林分布，对其无影响。

5.1.3 生态影响评价自查表

生态影响评价自查表见表 5.1。

表5.1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构） 生境 <input type="checkbox"/> （生境面积） 生物群落 <input type="checkbox"/> （物种组成、群落结构等）

		生态系统 <input type="checkbox"/> (生态系统类型及面积、生物量、生态系统功能等) 生物多样性 <input type="checkbox"/> (物种丰富度) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> (主要保护对象、生态功能等) 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (土地利用类型及面积、植被类型及面积)
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>	生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围	陆域面积:(**) km ² ; 水域面积: (**) km ²	
生态现状 调查与 评 价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的 生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响 预测与评 价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。		

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站声环境影响分析

(1) 声源概况

变电站工程施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界之间的距离一般都大于 $2H_{max}$ (H_{max} 为声源的最大几何尺寸)。因此，变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，并结合项目特点，本项目施工设备噪声源声压级见表 5.1。

表 5.1 本项目施工期噪声源强一览表

序号	阶段	主要施工设备	声压级* (距声源 5m, 单位 dB (A))
1	施工场地四通一平	液压挖掘机	86
		重型运输车	86
		推土机	86
2	地基处理、土石方开挖	液压挖掘机	86
		重型运输车	86
3	土建施工	静力压桩机	73
		重型运输车	86
4	设备进场运输	重型运输车	86

注：设备安装阶段施工噪声明显小于其它阶段，本次不单独考虑；参照 HJ2034-2013，本项目施工噪声源强取中值。

(2) 施工噪声环境影响分析

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_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

只考虑几何发散衰减时，预测点 r 处的 A 声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ -距声源 r 处的声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ -参考位置的声级，dB(A)；

r-预测点与点声源之间的距离，m；

r_0 -参考位置与点声源之间的距离，m。

依据上述公式，可计算得到单台施工设备的声环境影响预测结果见表 5.2。

表 5.2 本项目施工机械在不同距离处的噪声预测一览表

机械类型	噪声预测值 dB (A)				
	10m	20m	40m	100m	200m
液压挖掘机	80	74	68	60	54
重型运输车	80	74	68	60	54
推土机	80	74	68	60	54
静力压桩机	67	61	55	47	41

根据计算结果，产生较大噪声的施工机械，其噪声在 200m 处基本可衰减至 55dB(A) 及以下。本期工程施工前先建好的围墙可进一步降低施工噪声，因此，本项目变电站施工场界处噪声排放能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

经现场调查，大同东 500kV 变电站施工区域周边无声环境敏感目标，施工机械噪声一般为间断性噪声，机械噪声通过先建好围墙的阻隔会产生衰减。因此，施工期施工噪声对变电站周围声环境影响较小。为了尽量降低施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工期间落实以下措施：

- ①加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环保部门的监督管理。
- ②变电站施工场地周围应尽早设立围墙等遮挡设施。
- ③采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。
- ④依法限制夜间施工，站区产生环境噪声污染的施工均应安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民；同时禁止高噪声设备同时作业。
- ⑤运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

5.2.2 平城变电站扩建工程声环境影响分析

本项目平城 500kV 变电站为已建变电站，本期新建 13#、31#并联电抗器组。施工过程相对简单，无噪声影响较大的施工机械（如打桩机等），在施工过程中合理进行施工，禁止声源设备较大的机械夜间施工，噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

5.2.3 输电线路声环境影响分析

输电线路工程在施工期的场地平整、挖土填方、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有起重机及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声压级水平一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 1 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本次环评建议：线路施工依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求需在夜间施工时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。在采取适当噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

5.3 大气环境影响分析

本项目在施工中，由于土地裸露产生的局部二次扬尘，可能对周围环境产生短暂影响，但变电站和变电站扩建建设完成后对裸露土地铺砂石、场地硬化；塔基建成后对裸露土地进行绿化均可消除。

此外，施工过程中汽车运输将使施工场地附近二次扬尘增加，但由于项目施工点施工强度不大，基础开挖量小，因此其对环境空气的影响范围和程度很小。

项目施工时，对水泥装卸作业时要文明作业，以防止水泥粉尘对环境质量的影响。施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖和道路运输都将产生扬尘的污染，特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。因此，施工期间弃土弃渣等要合理堆放，可采用人工控制定期洒水；对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖，以减轻施工期的扬尘影响。

5.4 固体废物影响分析

施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的生活垃圾及建筑垃圾应分别堆放，生活垃圾及时清运送至环卫部门指定地点处置，建筑垃圾回收利用或按照要求统一清运至当地政府部门指定地点处置。在采取以上措施下固体废物对周围环境不会产生明显影响。

5.5 水环境影响分析

施工期污水主要来自两个方面：一是施工生产废水，二是施工人员的生活污水。

施工生产废水主要是在施工设备的维修、冲洗中产生。施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系，施工废水中 SS 污染物含量较高，如不经处理直接排放，必然会造成周边水体受到影响，因此必须采取措施对施工废水进行处理。一般采用初级沉淀，在施工场地适当位置设置简易沉淀池对生产废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可用于洒水抑制扬尘；在塔基基础开挖时，应注意土石方的堆放，并对开挖的土石方采取护拦措施，或对裸露部分及时处理，避免泥水外溢，而影响周围环境；输电线路在跨越河流附近施工时，应加强管理，禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物。

在新建变电站施工生活区设置临时污水处理装置，施工人员生活污水利用临时污水处理装置处理；变电站间隔扩建工程施工人员产生少量生活污水利用站内已有污水处理装置进行处理，不外排；线路施工人员生活污水利用当地民房已有的生活污水处理设施进行处理，定期清运。因此，本项目施工期污水对项目周围水环境不会产生影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 变电站电磁环境影响分析

6.1.1.1 类比变电站的选择

(1) 类比对象选择的原则

变电工程电磁环境影响的主要因素为建设规模、电压等级、总平面布置形式、占地面积、架线型式、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本项目类似，且已通过竣工环境保护验收的变电工程。

(2) 类比变电站的选择

为预测大同东 500kV 变电站工程运行产生的工频电场、工频磁场对站址周围电磁环境的影响，选取与本项目条件相似的徐州黄集 500kV 变电站作为类比对象（类比监测数据来源：江苏省苏核辐射科技有限责任公司的检测报告-《徐州 500kV 黄集输变电工程验收检测》（（2022）苏核辐科（综检）字第（0040）号）。类比可比性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目变电站及类比变电站工程条件

项目名称	大同东 500kV 变电站（本期工程）	黄集 500kV 变电站（类比变电站）	可比性分析
建设规模	本期新建主变 2 台，500kV 出线 4 回，220kV 出线 4 回	主变 2 台，500kV 出线 4 回，220kV 出线 12 回	主变数量和出线规模是影响电磁环境的重要因素，黄集变电站主变台数和本项目一致，黄集变 500kV 和 220kV 出线规模均多于本项目，选用黄集变电站作为类比变电站偏保守。
电压等级	500kV、220kV	500kV、220kV	电压等级相同，电压等级是影响电磁环境的首要因素。
主变容量	2×1000MVA	2×1000MVA	类比变电站与本项目变电站主变台数和容量一致，故选用黄集变电站作为类比变电站可行。
总平面布置	采用户外三列式布置，主变压器布置在户外	采用户外三列式布置，主变压器布置在户外	总平面布置基本相同
占地面积	围墙内占地面积 5.2445hm ²	围墙内占地面积 5.3396hm ²	类比变电站的 220kV 配电装置电气形式为户外 AIS 布置，本项目变电站为户外 HGIS 布置，因此类比变电站占地面积稍大
架线型式	500kV、220kV 架空出线	500kV、220kV 架空出线	500kV、220kV 架线型式相同
电气形式	500kV 为户外 HGIS 布置；220kV 为户外 HGIS 布置	500kV 为户外 HGIS 布置；220kV 为户外 AIS 布置	500kV 配电装置电气形式一致，类比变电站 220kV 配电装置采用户外 AIS 布置，本项目变电站为 HGIS 布置，AIS 布置的电气形式投运后对站址周围的电磁环境影响

			更大，因此选用黄集变电站作为类比变电站偏保守。
母线型式	500kV：3/2 断路器接线；220kV：双母线双分段接线。	500kV：3/2 断路器接线；220kV：双母线双分段接线。	两个变电站采用母线型式一致，类比变电站选择可行。
环境条件	站址所在位置地形为平地	变电站所在位置地形为平地	环境条件相同
运行工况	/	见 6.1.2.5 运行工况	/

从表 6.1-1 可比性分析可以看出，类比变电站的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、架线型式、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况与本期拟建大同东 500kV 变电站类似，类比站的 500kV 和 220kV 出线回数大于本项目，500kV 和 220kV 出线越多，对周围的电磁环境影响越大。

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素为变电站的布置方式、电压等级、主变台数以及变电站的外环境状况。因此，选用黄集 500kV 变电站作为类比对象可较为保守地反映本期工程建成后对周边的电磁环境影响情况。

6.1.1.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.1.3 监测方法、监测仪器及监测单位

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(2) 监测仪器

监测仪器见表所示。

表 6.1-2 监测使用的仪器信息一览表

监测项目	仪器名称	检定有效期	仪器编号	测量范围
工频电场、工频磁场	NBM550/RHP-50P 低频场强仪	2021.12.22~2022.12.21	G-0184（主机）、000WX51034（探头）	电场强度：5mV/m~1kV/m & 500mV/m~100kV/m 磁场强度：0.3nT~100μT&30nT~10mT

(3) 监测单位

黄集 500kV 变电站运行产生工频电场、工频磁场的监测单位为江苏省苏核辐射科技有限责任公司（CMA161012050455，见附件 11）。

6.1.1.4 监测布点

1) 根据变电站的平面布置示意图及 500kV、220kV 出线情况，在黄集 500kV 变电站四周围墙外共布设 10 个监测点位，位于 500kV、220kV 出线侧监测点离

线路边导线距离不小于 20m，测量围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场、工频磁场。

2)在黄集 500kV 变电站北侧中端垂直于围墙的方向上进行变电站工频电场、工频磁场衰减断面监测，监测点位间隔 5m，距地面 1.5m 高度，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

监测布点点位示意图 6.1-1，黄集 500kV 变电站总平面布置示意图见图 6.1-2。

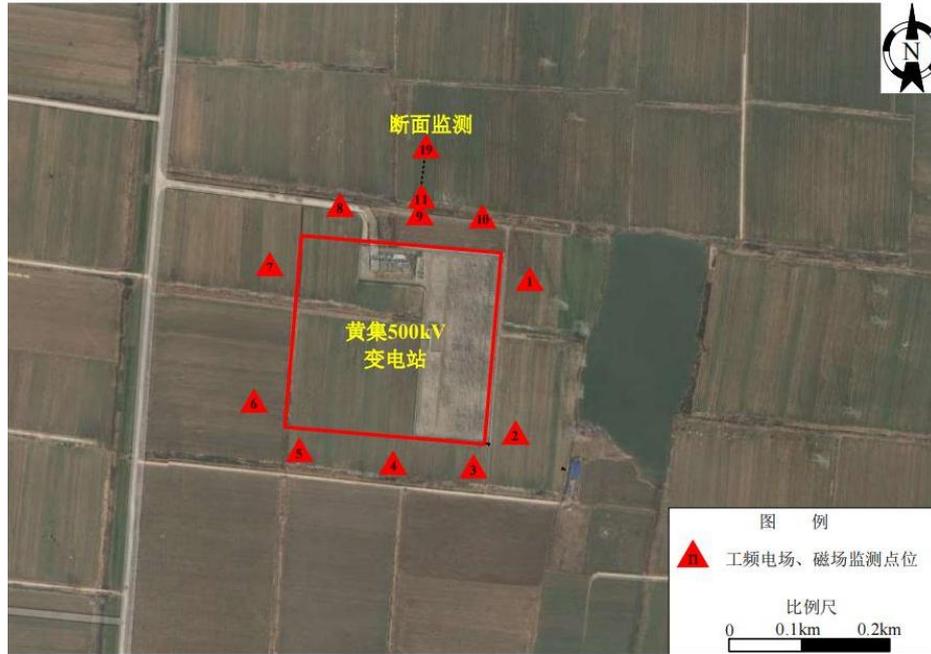


图6.1-1 黄集500kV变电站监测布点点位示意图



图6.1-2 黄集500kV变电站总平面布置示意图

6.1.1.5 监测条件及工况

1) 监测条件

2022 年 1 月 17 日, 晴, 1°C~7°C, 相对湿度 47%~54%, 风速 0.9m/s~1.7m/s。

2) 运行工况

类比监测期间变电站运行工况见表 6.1-3。

表 6.1-3 黄集 500kV 变电站工程验收监测工况负荷情况

检测时间	设备名称	运行工况一览表		
		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)
2022 年 1 月 17 日	1#主变	520.2~526.3	48.1~200.3	18.2~169.3
	4#主变	520.1~526.5	48.1~200.4	16.4~169.2
	500kV 堡黄 5K43 线	521.3~526.4	125.2~174.3	112.8~157.2
	500kV 堡集 5K44 线	521.3~526.7	116.3~181.4	105.1~155.6
	500kV 黄任 5K45 线	521.4~526.7	97.3~332.1	79.3~294.5
	500kV 集任 5K46 线	520.1~526.7	92.0~329.4	77.8~297.3

6.1.1.6 类比监测结果与分析

黄集 500kV 变电站四周及衰减断面处电磁环境监测结果见表 6.1-4 所示。

表 6.1-4 黄集 500kV 变电站电磁环境现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	东侧围墙外 5m 处北端	1073.2	1.302
2	东侧围墙外 5m 处南端	998.2	0.073
3	南侧围墙外 5m 处东端	483.2	0.175
4	南侧围墙外 5m 处中端	234.2	0.053
5	南侧围墙外 5m 处西端	1732.6	0.295
6	西侧围墙外 5m 处南端	1628.4	0.071
7	西侧围墙外 5m 处北端	1245.2	0.180
8	北侧围墙外 5m 处西端	1637.0	0.090
9	北侧围墙外 5m 处中端	1683.8	0.392
10	北侧围墙外 5m 处东端	212.5	0.291
9 ^{[1][2]}	北侧围墙外 5m 处中端	1683.8	0.392
11 ^[3]	北侧围墙外 10m 处中端	1312.4	0.323
12	北侧围墙外 15m 处中端	972.3	0.267
13	北侧围墙外 20m 处中端	831.2	0.223
14	北侧围墙外 25m 处中端	531.2	0.174

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
15	北侧围墙外 30m 处中端	232.4	0.112
16	北侧围墙外 35m 处中端	156.3	0.088
17	北侧围墙外 40m 处中端	71.2	0.045
18	北侧围墙外 45m 处中端	22.1	0.031
19	北侧围墙外 50m 处中端	7.5	0.028

注：[1]该测点第 9 号测点为同一测点；[2]根据黄集 500kV 变电站周围环境情况（变电站周围东侧、南侧及西侧均为 220kV 及 500kV 出线且无法避开），故选择变电站北侧围墙外中端进行断面监测；[3]测点序号接上表测点序号。

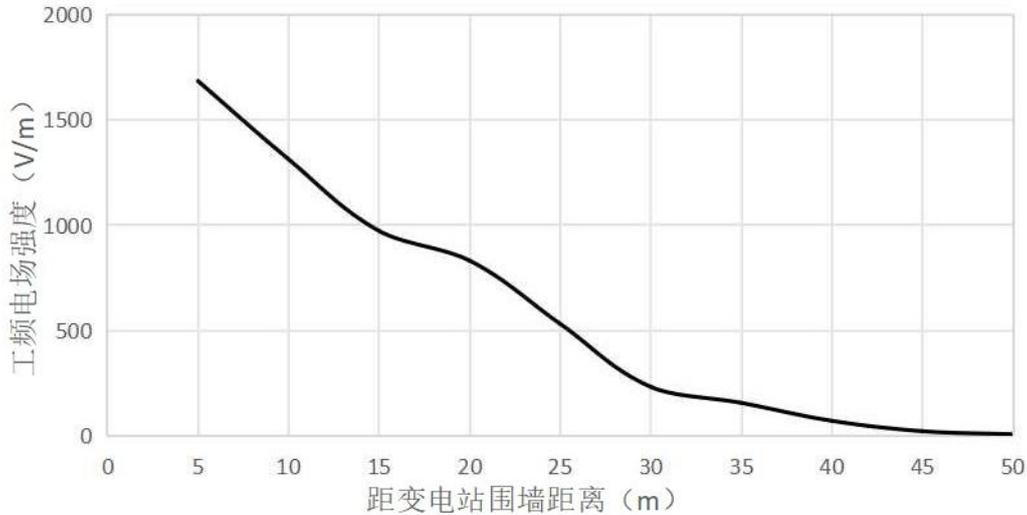


图 6.1-3 黄集 500kV 变电站北侧断面工频电场强度变化趋势示意图

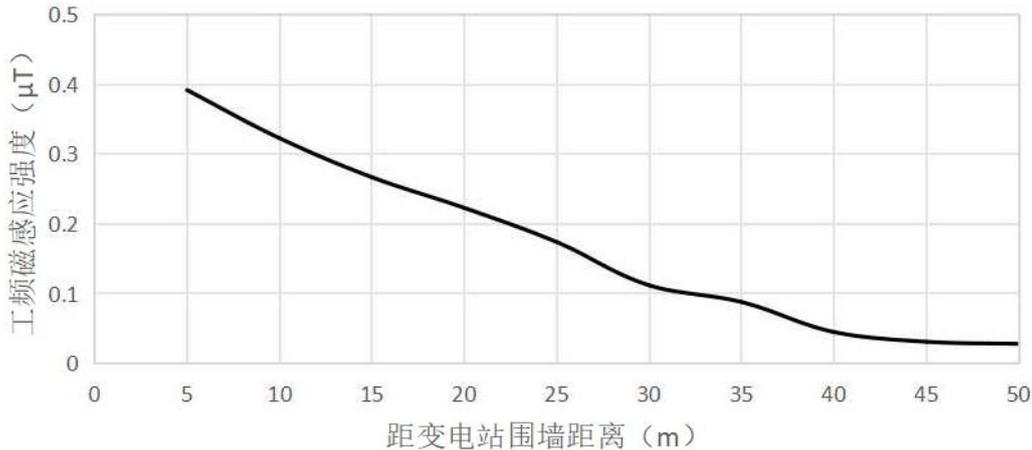


图 6.1-4 黄集 500kV 变电站北侧断面工频磁感应强度变化趋势示意图

从表 6.1-4 可以看到，黄集 500kV 变电站周围各测点处工频电场强度为 212.5V/m~1732.6V/m，工频磁感应强度为 0.053 μT ~1.302 μT ；监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 控制限值。黄集 500kV 变电站北侧断面各测点处工频电

场强度为 7.5V/m~1683.8V/m，工频磁感应强度为 0.028 μ T~0.392 μ T；监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值。

根据上述类比监测结果分析，可以预计大同东 500kV 变电站投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足评价标准的要求。

6.1.2 输电线路电磁环境影响分析

本项目 500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响预测采用模式预测的方式，工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

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）

● 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 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

● 计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠

加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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

m ——导线数目；

L_i 、 L_i' ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离， m 。

② 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅有电流产生。应用安倍定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如下图 6.7，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点的水平距离，m。

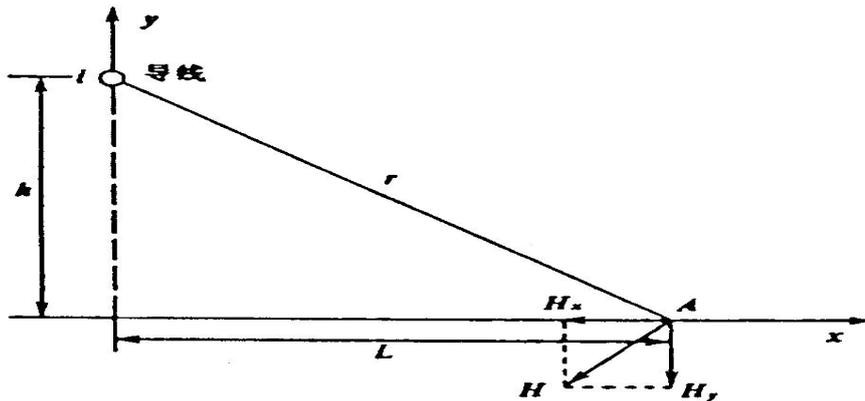


图 6.1-5 磁场向量图

(1) 预测工况及环境条件的选取

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。主要计算参数确定过程如下：

①典型杆塔的选取

电磁环境理论预测根据水平相间距越大、工频电磁场影响越大的原则，选择计算结果最保守的塔型，计算出的数据是最不利的电磁场分布情况，可代表全线其他塔型的电磁场分布。

因此本项目线路工频电场和工频磁场计算时，500kV 单回路三角排列选取 500-KD22D-JC1 塔型，单回水平排列选取 500-KD22D-ZBC4 塔型，双回路选取 500-KD22S-ZC4 塔型作为计算塔型。

②导线对地距离和相序排列

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求和本项目设计资料中导线距地最低高度要求，500kV 线路导线与电磁环境敏感目标区域地面的距离不小于 14m，与耕地等场所的地面距离不小于 11m。因本项目尚处于可研阶段，500kV 线路经过耕地、电磁环境敏感目标区域的最新线高尚未确定，本次评价输电线路按经过以上区域的高度控制要求进行预测。

根据设计资料，新建 500kV 双回架空线路导线相序采用逆相序垂直排列，500kV 单回线路导线采用三角排列和水平排列，两条新建 500kV 双回线路并行段导线采用逆相序垂直排列，两并行线路中心线最近间距约 80m。

（3）预测情景设置

情景 1：本期新建 500kV 双回线路

情景 2：本期新建 500kV 单回线路

情景 3：两条新建 500kV 双回线路并行段

根据本项目输电线路设计资料，理论计算参数选取见表 6.1-5 所示。

表 6.1-5 本项目 500kV 输电线路导线及参数

项目	计算参数							
	情景①		情景②		情景③			
	500kV双回线路		500kV单回线路		并行架设段			
导线排列方式	垂直排列（逆相序）		三角排列	水平排列	新建双回路：垂直排列（逆相序）			
导线型号	4×JL3/G1A-400/35		4×JL3/G1A-400/35	4×JL3/G1A-400/35	4×JL3/G1A-400/35			
分裂间距	450mm		450mm	450mm	450mm			
分裂数	4		4	4	4			
导线半径	13.4mm		13.4mm	13.4mm	13.4mm			
线路计算电压	525kV		525kV	525kV	525kV			
线路计算电流	3380A/相		3380A/相	3380A/相	3380A/相			
计算杆塔	500-KD22S-ZC4		500-KD22D-JC1	500-KD22D-ZBC4	500-KD22S-ZC4			
预测点坐标	A(-9.7, h+26) B(-11.9, h+12.2) C(-10.2, h)	C(9.7, h+26) B(11.9, h+12.2), A(10.2, h),	A(-7.5, h) B(1.72, h+7.5) C(7.5, h)	A(-15.2, h) B(0, h) C(15.2, h)	并行段中心线左侧		并行段中心线右侧	
					A(-49.7, h+26) B(-51.9, h+12.2) C(-50.2, h)	C(-30.3, h+26) B(-28.1, h+12.2), A(-29.8, h),	A(30.3, h+26) B(28.1, h+12.2) C(29.8, h)	C(49.7, h+26) B(51.9, h+12.2), A(50.2, h),
下相线导线对地最小距离	架空线路经过耕地等场所 11m，线路经过电磁环境敏感目标时 14m（不能满足标准时，计算抬高高度）							
预测点高度	1.5m		1.5m	1.5m	1.5m			

注：预测电压按额定电压的 1.05 倍计，预测电流按额定电流计。

(2) 预测结果及评价

①本期新建 500kV 双回线路预测结果

本项目 500kV 双回输电线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-6 和表 6.1-7，线路运行产生的工频电场强度趋势图见图 6.1-6 和图 6.1-7。

表 6.1-6 本期 500kV 双回线路运行产生的工频电场强度计算结果

距线路走廊 中心距离(m)	工频电场强度 (kV/m)							
	耕地等场所		临近电磁环境敏感目标处					
	11m	11.5m	14m	15m	16m	17m	18m	19m
0	2.878	2.843	2.593	2.474	2.352	2.231	2.113	1.999
1	3.108	3.050	2.713	2.571	2.431	2.295	2.165	2.041
2	3.712	3.596	3.040	2.837	2.648	2.472	2.310	2.161
3	4.537	4.347	3.503	3.218	2.962	2.732	2.525	2.339
4	5.468	5.194	4.033	3.658	3.328	3.036	2.779	2.552
5	6.430	6.067	4.578	4.113	3.709	3.356	3.049	2.779
6	7.362	6.908	5.099	4.550	4.076	3.667	3.313	3.004
7	8.207	7.667	5.567	4.942	4.408	3.950	3.555	3.212
8	8.909	8.294	5.955	5.271	4.689	4.192	3.764	3.394
9	9.414	8.749	6.246	5.521	4.906	4.381	3.931	3.541
10	9.685	8.998	6.425	5.682	5.051	4.513	4.050	3.650
11	9.707	9.031	6.489	5.750	5.122	4.583	4.119	3.717
12	9.488	8.855	6.439	5.727	5.117	4.593	4.138	3.741
13	9.061	8.495	6.285	5.619	5.043	4.544	4.108	3.725
14	8.478	7.993	6.043	5.437	4.908	4.443	4.034	3.672
15	7.792	7.395	5.732	5.196	4.720	4.297	3.920	3.584
16	7.056	6.743	5.371	4.909	4.491	4.115	3.775	3.468
17	6.312	6.076	4.979	4.591	4.233	3.904	3.604	3.328
18	5.594	5.422	4.574	4.257	3.956	3.675	3.413	3.171
19	4.921	4.803	4.170	3.916	3.670	3.435	3.211	3.000
20	4.306	4.231	3.777	3.580	3.383	3.189	3.002	2.822
21	3.754	3.711	3.403	3.255	3.101	2.945	2.791	2.640
22	3.265	3.246	3.053	2.946	2.829	2.707	2.583	2.458
23	2.837	2.834	2.729	2.656	2.571	2.478	2.380	2.279
24	2.464	2.472	2.433	2.387	2.328	2.260	2.185	2.105
25	2.141	2.157	2.165	2.140	2.102	2.055	1.999	1.937
26	1.863	1.882	1.923	1.915	1.894	1.863	1.824	1.778
27	1.624	1.645	1.707	1.711	1.703	1.686	1.661	1.628
28	1.418	1.439	1.513	1.526	1.529	1.523	1.509	1.487

距线路走廊 中心距离(m)	工频电场强度 (kV/m)							
	耕地等场所		临近电磁环境敏感目标处					
	11m	11.5m	14m	15m	16m	17m	18m	19m
29	1.242	1.261	1.341	1.360	1.371	1.373	1.368	1.356
30	1.090	1.108	1.189	1.212	1.228	1.236	1.238	1.234
31	0.960	0.975	1.053	1.078	1.098	1.112	1.119	1.121
32	0.848	0.861	0.933	0.959	0.981	0.999	1.010	1.017
33	0.752	0.762	0.827	0.853	0.876	0.896	0.911	0.921
34	0.670	0.676	0.733	0.758	0.782	0.803	0.820	0.833
35	0.599	0.603	0.650	0.674	0.697	0.719	0.737	0.753
36	0.538	0.539	0.577	0.599	0.621	0.643	0.662	0.679
37	0.486	0.485	0.512	0.532	0.553	0.575	0.594	0.612
38	0.442	0.438	0.455	0.473	0.492	0.513	0.532	0.550
39	0.404	0.398	0.405	0.420	0.438	0.457	0.476	0.494
40	0.372	0.364	0.362	0.374	0.389	0.407	0.426	0.443
41	0.345	0.335	0.324	0.333	0.346	0.362	0.380	0.397
42	0.322	0.311	0.291	0.296	0.308	0.322	0.338	0.355
43	0.302	0.290	0.262	0.265	0.273	0.286	0.301	0.317
44	0.286	0.273	0.238	0.238	0.243	0.254	0.267	0.282
45	0.272	0.259	0.217	0.214	0.217	0.225	0.237	0.251
46	0.260	0.247	0.200	0.194	0.194	0.200	0.210	0.222
47	0.251	0.237	0.186	0.177	0.174	0.178	0.186	0.197
48	0.242	0.228	0.174	0.163	0.158	0.158	0.164	0.174
49	0.235	0.221	0.165	0.151	0.144	0.142	0.145	0.153
50	0.229	0.215	0.158	0.142	0.132	0.128	0.129	0.135
55	0.206	0.194	0.140	0.121	0.104	0.090	0.080	0.074
60	0.189	0.180	0.135	0.118	0.102	0.086	0.071	0.058
65	0.173	0.166	0.131	0.117	0.104	0.090	0.077	0.065
最大值	9.707	9.031	6.489	5.750	5.122	4.593	4.138	3.741
线路边导线 5m(距离线路 走廊中心 17m)	6.312	6.076	4.979	4.591	4.233	3.904	3.604	3.328

注：本次预测按照距线路走廊中心距离间隔 1m（1-50m）或 5m（50-65m）进行，线路边导线 5m 位于距离线路走廊中心 16.9m 处，本次评价线路边导线 5m 处数值取距离线路走廊中心 17m 处结果。

表 6.1-7 本期 500kV 双回线路运行产生的工频磁感应强度计算结果

距线路走廊 中心距离(m)	工频磁场强度 (μT)			
	耕地等场所		临近电磁环境敏感目标处	
	11m	11.5m	14m	19m
0	53.161	50.472	38.945	23.803

距线路走廊 中心距离(m)	工频磁场强度 (μT)			
	耕地等场所		临近电磁环境敏感目标处	
	11m	11.5m	14m	19m
1	53.218	50.510	38.933	23.780
2	53.379	50.616	38.894	23.711
3	53.618	50.766	38.817	23.594
4	53.888	50.921	38.687	23.428
5	54.124	51.025	38.481	23.210
6	54.241	51.010	38.176	22.939
7	54.144	50.797	37.746	22.613
8	53.734	50.310	37.169	22.231
9	52.928	49.488	36.430	21.794
10	51.676	48.293	35.522	21.303
11	49.974	46.724	34.450	20.762
12	47.867	44.818	33.227	20.175
13	45.442	42.644	31.879	19.547
14	42.806	40.287	30.437	18.887
15	40.069	37.834	28.933	18.201
16	37.326	35.365	27.400	17.498
17	34.651	32.943	25.868	16.784
18	32.095	30.614	24.361	16.068
19	29.690	28.408	22.898	15.356
20	27.451	26.341	21.493	14.654
21	25.382	24.419	20.155	13.966
22	23.479	22.643	18.889	13.296
23	21.735	21.006	17.699	12.647
24	20.140	19.503	16.583	12.022
25	18.681	18.123	15.540	11.423
26	17.348	16.857	14.568	10.849
27	16.129	15.696	13.663	10.301
28	15.014	14.631	12.821	9.780
29	13.993	13.653	12.038	9.285
30	13.057	12.754	11.310	8.816
31	12.198	11.928	10.634	8.371
32	11.409	11.168	10.006	7.950
33	10.683	10.467	9.422	7.553
34	10.014	9.820	8.878	7.177
35	9.398	9.223	8.372	6.822
36	8.828	8.671	7.901	6.486
37	8.302	8.160	7.463	6.170
38	7.815	7.687	7.054	5.871
39	7.364	7.247	6.672	5.589
40	6.945	6.840	6.316	5.323
41	6.557	6.460	5.983	5.072
42	6.195	6.107	5.671	4.835
43	5.859	5.779	5.380	4.610
44	5.545	5.472	5.107	4.399
45	5.253	5.186	4.852	4.199

距线路走廊 中心距离(m)	工频磁场强度 (μT)			
	耕地等场所		临近电磁环境敏感目标处	
	11m	11.5m	14m	19m
46	4.980	4.919	4.612	4.010
47	4.725	4.669	4.387	3.831
48	4.487	4.435	4.176	3.662
49	4.264	4.216	3.977	3.502
50	4.055	4.011	3.791	3.350
55	3.186	3.157	3.008	2.703
60	2.544	2.524	2.420	2.206
65	2.060	2.046	1.972	1.818
最大值	54.241	51.025	38.945	23.803

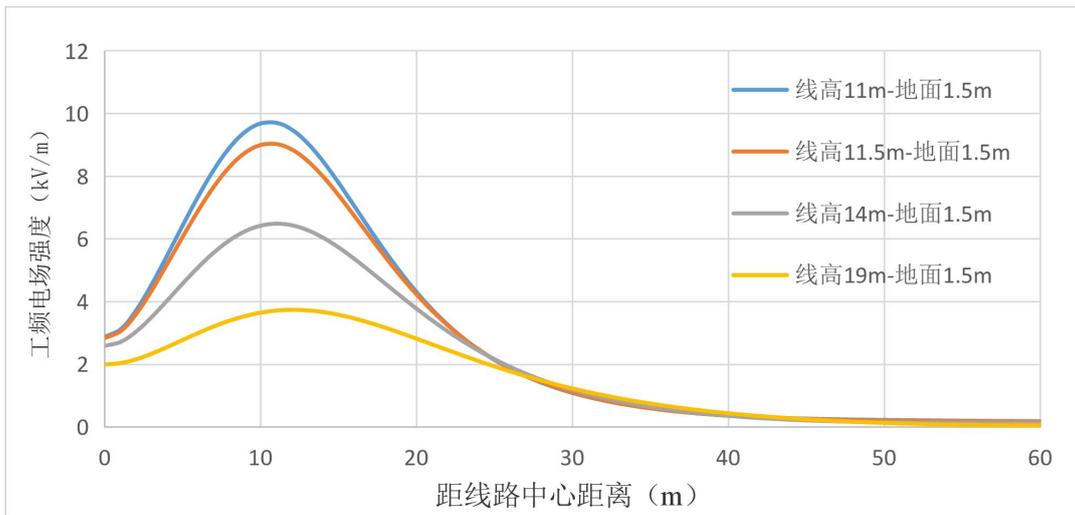


图 6.1-6 本期 500kV 双回线路工频电场强度分布曲线图

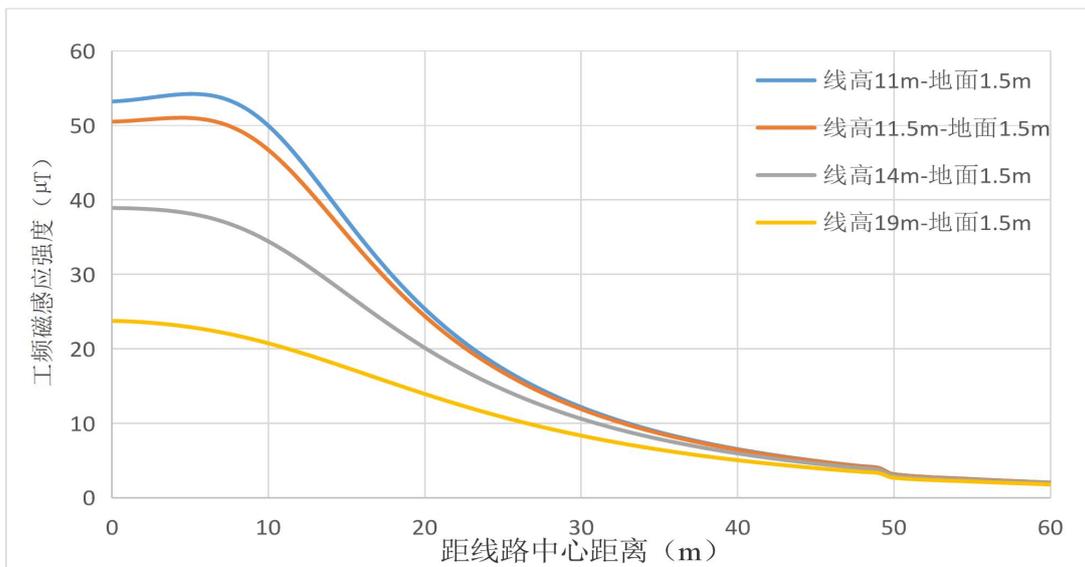


图 6.1-7 本期 500kV 双回线路工频磁感应强度分布曲线图

根据上述图表预测结果，本期 500kV 双回线路导线对地高度 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.707kV/m，工频磁感应强度最大值为

54.241 μT ，满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 μT 的限值要求。

根据上述图表预测结果，本期 500kV 双回线路导线对地高度 14m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 6.489kV/m（距线路走廊中心距离 11m 处），在边导线外 5m（距线路走廊中心距离 17m 处）处的工频电场强度 4.964kV/m，不能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 的控制限值。

当导线高度至 19m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 3.741kV/m（距线路走廊中心距离 12m 处），在边导线外 5m（距线路走廊中心距离 17m 处）处的工频电场强度 3.328kV/m，工频磁感应强度最大值为 23.803 μT ，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的控制限值。

因此，当 500kV 双回线路位于电磁环境敏感目标区域时，需抬高导线对地高度至 19m，线路下方及线路边导线 5m 外均能满足工频电场强度小于 4000V/m 工频磁感应强度小于 100 μT 的控制限制要求。

本次环评按照 500kV 单回线路经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度为 19m，计算了地面上不同高度处工频电场强度为 4000V/m 的等值曲线和工频磁感应强度 100 μT 的等值曲线，见图 6.1-8 和图 6.1-9。随着距线路中心距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小。

②本期新建 500kV 单回线路三角排列预测结果

本项目 500kV 单回线路三角排列运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-8，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度趋势图见图 6.1-10 和图 6.1-11。

表 6.1-8 本期 500kV 单回线路运行产生的工频磁场强度计算结果（三角排列）

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁场强度 (μT)	
	耕地等场所			
	11m		11m	
-65	0.219		2.376	
-60	0.261		2.780	
-55	0.317		3.297	
-50	0.396		3.970	
-45	0.510		4.869	

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场强度 (μ T)
	耕地等场所	
	11m	11m
-40	0.683	6.106
-35	0.961	7.868
-30	1.437	10.485
-29	1.569	11.157
-28	1.718	11.893
-27	1.886	12.700
-26	2.077	13.586
-25	2.292	14.563
-24	2.536	15.640
-23	2.812	16.829
-22	3.124	18.146
-21	3.477	19.604
-20	3.875	21.220
-19	4.321	23.011
-18	4.816	24.991
-17	5.362	27.176
-16	5.955	29.575
-15	6.585	32.190
-14	7.236	35.011
-13	7.883	38.010
-12	8.490	41.135
-11	9.009	44.309
-10	9.387	47.426
-9	9.572	50.368
-8	9.519	53.014
-7	9.204	55.264
-6	8.632	57.063
-5	7.834	58.403
-4	6.867	59.322
-3	5.813	59.892
-2	4.783	60.190
-1	3.948	60.290
0	3.547	60.241
1	3.756	60.065
2	4.468	59.752
3	5.433	59.264
4	6.455	58.537
5	7.407	57.500

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场强度 (μ T)
	耕地等场所	
	11m	11m
6	8.198	56.086
7	8.768	54.256
8	9.083	52.013
9	9.138	49.408
10	8.958	46.530
11	8.585	43.490
12	8.074	40.403
13	7.478	37.364
14	6.843	34.448
15	6.207	31.703
16	5.595	29.156
17	5.022	26.817
18	4.497	24.685
19	4.024	22.750
20	3.601	20.998
21	3.226	19.415
22	2.895	17.985
23	2.604	16.692
24	2.349	15.522
25	2.125	14.462
26	1.928	13.500
27	1.755	12.626
28	1.603	11.829
29	1.468	11.102
30	1.350	10.438
35	0.925	7.845
40	0.675	6.094
45	0.517	4.863
50	0.410	3.966
55	0.334	3.295
60	0.278	2.779
65	0.235	2.375
最大值	9.572	60.241

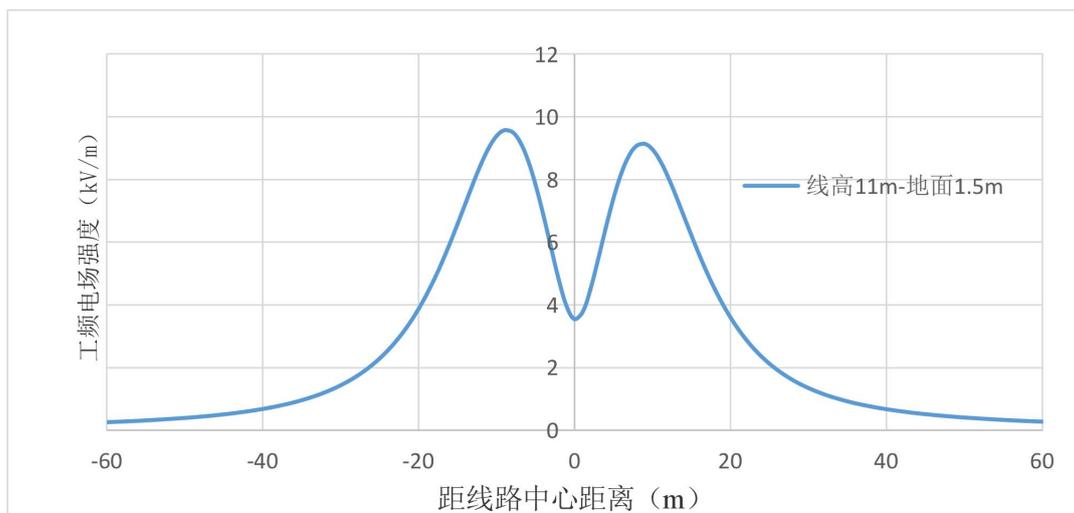


图 6.1-10 本期 500kV 单回线路（三角排列）工频电场强度分布曲线图

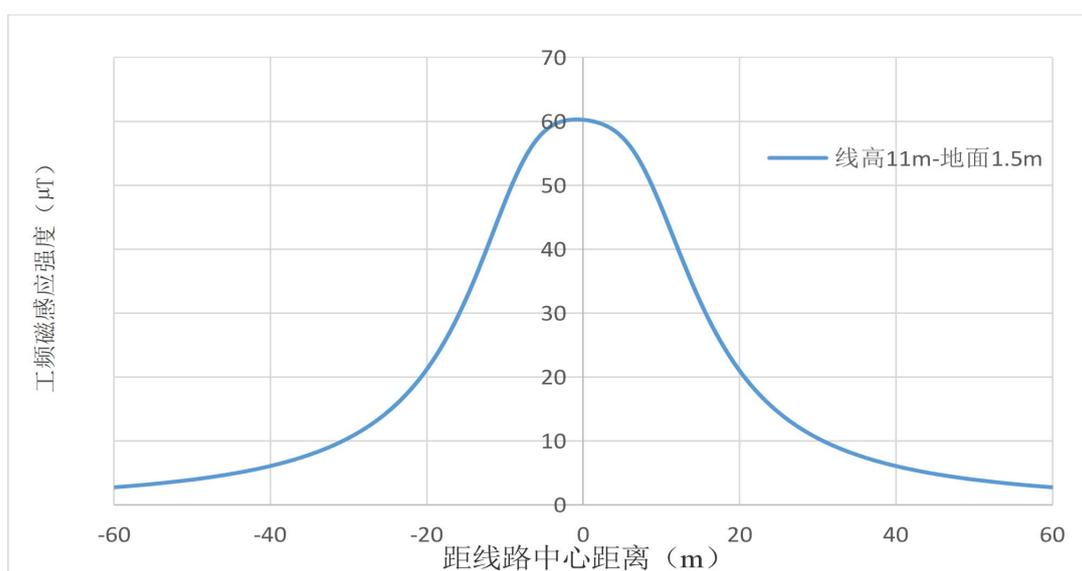


图 6.1-11 本期 500kV 单回线路（三角排列）工频磁感应强度分布曲线图

根据上述图表预测结果，本期 500kV 单回线路三角排列导线对地高度 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.572kV/m，工频磁感应强度最大值为 60.241 μ T，满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

本次环评按照 500kV 单回线路且为三角排列经过耕地等场所时，导线对地高度为 11m，计算了地面上不同高度处工频电场强度为 4000V/m、10kV/m 的等值曲线和工频磁感应强度 100 μ T 的等值曲线，见图 6.1-10 和图 6.1-11。

③本期新建 500kV 单回线路水平排列预测结果

本项目 500kV 单回输电线路且为水平排列，线路运行后产生的工频电场强

度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-9，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度趋势图见图 6.1-12 和图 6.1-13。

表 6.1-9 本期 500kV 单回线路运行产生的工频电场强度计算结果（水平排列）

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
	耕地等场所			
	11m	12m	11m	12m
0	9.367	7.940	75.410	67.962
1	9.249	7.855	75.322	67.906
2	8.911	7.613	75.075	67.748
3	8.407	7.251	74.712	67.508
4	7.816	6.831	74.294	67.217
5	7.241	6.428	73.878	66.901
6	6.796	6.130	73.504	66.580
7	6.586	6.012	73.190	66.257
8	6.678	6.119	72.922	65.917
9	7.066	6.447	72.658	65.527
10	7.681	6.943	72.322	65.034
11	8.424	7.533	71.818	64.374
12	9.190	8.140	71.032	63.475
13	9.885	8.692	69.851	62.270
14	10.432	9.133	68.186	60.711
15	10.773	9.423	65.993	58.776
16	10.882	9.539	63.284	56.480
17	10.758	9.481	60.136	53.873
18	10.428	9.261	56.668	51.034
19	9.935	8.909	53.021	48.053
20	9.329	8.457	49.332	45.022
21	8.658	7.940	45.715	42.023
22	7.963	7.389	42.254	39.118
23	7.275	6.828	39.003	36.355
24	6.617	6.278	35.989	33.759
25	5.999	5.751	33.223	31.346
26	5.431	5.255	30.700	29.119
27	4.913	4.796	28.407	27.073
28	4.444	4.373	26.330	25.200
29	4.024	3.988	24.449	23.488
30	3.647	3.639	22.746	21.926
31	3.311	3.323	21.203	20.500
32	3.011	3.038	19.804	19.199
33	2.743	2.781	18.532	18.009
34	2.503	2.549	17.375	16.921
35	2.289	2.340	16.320	15.924
36	2.098	2.153	15.356	15.009
37	1.926	1.983	14.473	14.169

距线路走廊中心距离(m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
	耕地等场所			
	11m	12m	11m	12m
38	1.772	1.830	13.664	13.395
39	1.633	1.691	12.919	12.682
40	1.509	1.566	12.234	12.023
41	1.396	1.452	11.601	11.413
42	1.294	1.349	11.017	10.848
43	1.201	1.255	10.475	10.324
44	1.117	1.169	9.972	9.836
45	1.041	1.091	9.505	9.382
46	0.971	1.019	9.070	8.959
47	0.907	0.954	8.664	8.564
48	0.849	0.894	8.285	8.194
49	0.796	0.838	7.930	7.847
50	0.747	0.788	7.598	7.522
55	0.553	0.587	6.215	6.166
60	0.422	0.448	5.180	5.147
65	0.329	0.350	4.385	4.362
70	0.261	0.279	3.761	3.744
最大值	10.882	9.539	75.410	67.962

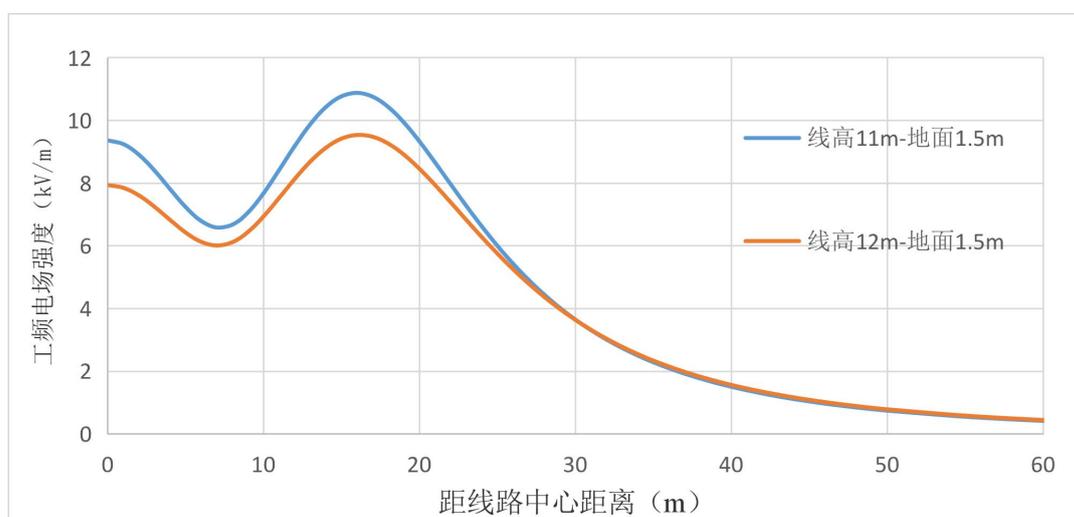


图 6.1-12 本期 500kV 单回线路（水平排列）工频电场强度分布曲线图

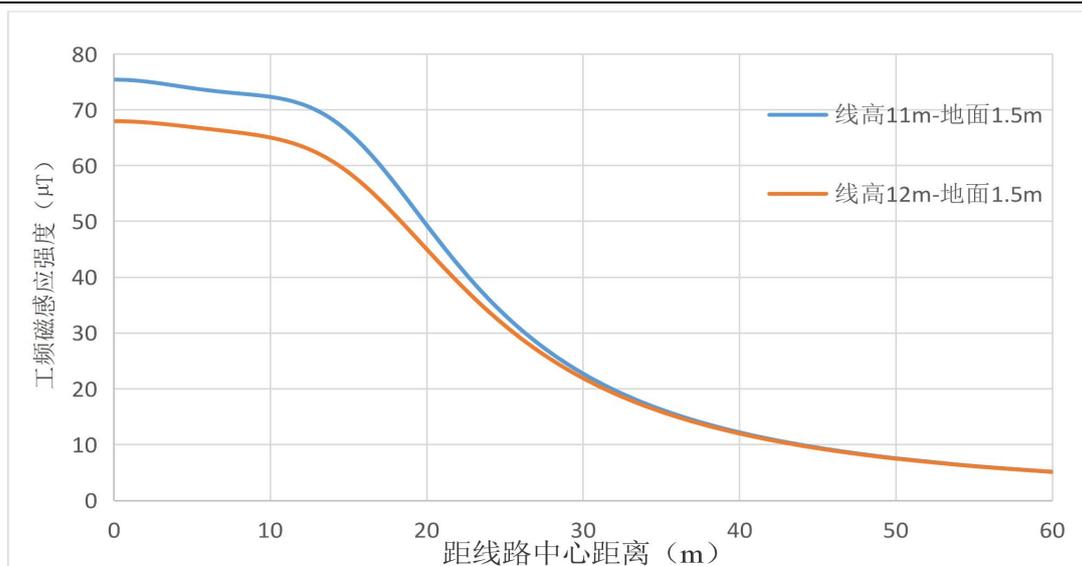


图 6.1-13 本期 500kV 单回线路（水平排列）工频磁感应强度分布曲线图

根据上述图表预测结果，本期 500kV 单回线路且水平排列，导线对地高度 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 10.882kV/m，大于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。当导线高度至 12m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 9.539kV/m，工频磁感应强度最大值为 67.962μT，均可满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

因此，当 500kV 单回线路采用水平排列，线路经过耕地等场所时，需抬高导线对地高度至 12m，线路下方能满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的控制限制要求。

本次环评按照 500kV 单回线路（水平排列）导线对地高度为 12m，计算了地面上不同高度处工频电场强度为 10kV/m 的等值曲线和工频磁感应强度 100μT 的等值曲线，见图 6.1-14 和图 6.1-15。

④本期两条新建 500kV 双回线路并行段预测结果

本期忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程大部分线路采用两条新建 500kV 双回线路并行走线，间距约为 80m~180m。经现场调查该并行段线路经过区域，评价范围内有电磁环境敏感目标。并行线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-10，线路运行产生的工频电场强度趋势图见图 6.1-16，线路运行产生的工频磁感应强度趋势图见图 6.1-17。

表 6.1-10 并行线路经过耕地等场所时工频电场强度计算结果

距计算原 点的距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)			工频磁感应强度 (μ T)		
	导线对地 高 11m	导线对地 高 11.5m	导线对地 高 19m	导线对地 高 11m	导线对地 高 11.5m	导线对地 高 19m
0	0.747	0.718	0.316	13.862	13.670	9.954
1	0.751	0.723	0.330	13.893	13.699	9.967
2	0.765	0.737	0.369	13.984	13.787	10.007
3	0.787	0.762	0.429	14.137	13.933	10.074
4	0.819	0.796	0.502	14.353	14.139	10.168
5	0.862	0.842	0.586	14.634	14.406	10.290
6	0.917	0.899	0.679	14.982	14.738	10.439
7	0.984	0.970	0.781	15.399	15.135	10.616
8	1.066	1.055	0.890	15.890	15.602	10.821
9	1.164	1.157	1.006	16.458	16.142	11.055
10	1.281	1.277	1.131	17.109	16.759	11.318
11	1.420	1.419	1.265	17.848	17.460	11.610
12	1.584	1.586	1.406	18.681	18.248	11.932
13	1.778	1.782	1.556	19.617	19.131	12.283
14	2.006	2.010	1.715	20.662	20.116	12.664
15	2.273	2.275	1.882	21.827	21.210	13.074
16	2.586	2.581	2.056	23.120	22.421	13.512
17	2.949	2.934	2.236	24.552	23.758	13.978
18	3.368	3.338	2.421	26.133	25.227	14.470
19	3.847	3.795	2.608	27.871	26.835	14.985
20	4.391	4.307	2.794	29.773	28.585	15.520
21	4.998	4.873	2.977	31.839	30.476	16.072
22	5.663	5.486	3.150	34.065	32.500	16.637
23	6.375	6.133	3.311	36.434	34.640	17.208
24	7.112	6.795	3.454	38.913	36.866	17.780
25	7.843	7.442	3.572	41.450	39.131	18.347
26	8.524	8.036	3.662	43.973	41.372	18.902
27	9.103	8.534	3.717	46.387	43.514	19.437
28	9.525	8.890	3.735	48.587	45.470	19.946
29	9.741	9.064	3.712	50.470	47.161	20.423
30	9.717	9.029	3.646	51.956	48.523	20.863
31	9.443	8.777	3.539	53.005	49.525	21.261
32	8.936	8.321	3.392	53.627	50.172	21.615
33	8.234	7.692	3.211	53.875	50.503	21.923
34	7.387	6.932	3.003	53.834	50.583	22.186
35	6.454	6.089	2.779	53.601	50.487	22.404
36	5.490	5.215	2.551	53.272	50.291	22.578
37	4.556	4.364	2.337	52.927	50.063	22.710
38	3.727	3.610	2.158	52.629	49.854	22.802
39	3.117	3.058	2.038	52.423	49.704	22.854
40	2.879	2.843	1.994	52.332	49.632	22.868
41	3.100	3.042	2.035	52.364	49.646	22.843
42	3.699	3.584	2.154	52.509	49.736	22.778
43	4.522	4.332	2.331	52.738	49.878	22.673
44	5.453	5.179	2.544	53.005	50.032	22.524
45	6.415	6.052	2.771	53.245	50.142	22.328
46	7.348	6.894	2.996	53.374	50.140	22.085
47	8.194	7.653	3.204	53.297	49.949	21.791
48	8.895	8.282	3.386	52.917	49.493	21.445
49	9.402	8.736	3.533	52.150	48.709	21.047

50	9.674	8.987	3.642	50.945	47.561	20.598
51	9.695	9.020	3.709	49.299	46.047	20.101
52	9.476	8.843	3.734	47.254	44.202	19.559
53	9.050	8.484	3.718	44.895	42.092	18.979
54	8.467	7.982	3.664	42.326	39.800	18.366
55	7.780	7.383	3.576	39.656	37.412	17.727
56	7.044	6.731	3.460	36.977	35.005	17.071
57	6.300	6.063	3.320	34.363	32.643	16.403
58	5.580	5.409	3.162	31.864	30.370	15.731
59	4.907	4.789	2.991	29.511	28.216	15.062
60	4.291	4.216	2.813	27.320	26.197	14.400
61	3.738	3.695	2.630	25.294	24.318	13.750
62	3.248	3.229	2.448	23.430	22.581	13.116
63	2.819	2.816	2.268	21.721	20.981	12.502
64	2.445	2.454	2.094	20.157	19.509	11.909
65	2.121	2.137	1.926	18.727	18.157	11.338
66	1.842	1.862	1.766	17.419	16.917	10.792
67	1.601	1.623	1.616	16.222	15.779	10.269
68	1.395	1.416	1.474	15.127	14.734	9.771
69	1.217	1.237	1.342	14.123	13.774	9.298
70	1.065	1.083	1.220	13.203	12.892	8.848
75	0.572	0.576	0.736	9.596	9.415	6.926
80	0.351	0.341	0.424	7.167	7.056	5.471
85	0.262	0.246	0.229	5.481	5.410	4.369
90	0.230	0.215	0.111	4.279	4.232	3.529
95	0.215	0.202	0.056	3.401	3.370	2.884
100	0.202	0.193	0.058	2.747	2.725	2.382
105	0.190	0.182	0.075	2.251	2.235	1.987
最大值	9.741	9.064	3.735	53.875	50.583	22.868

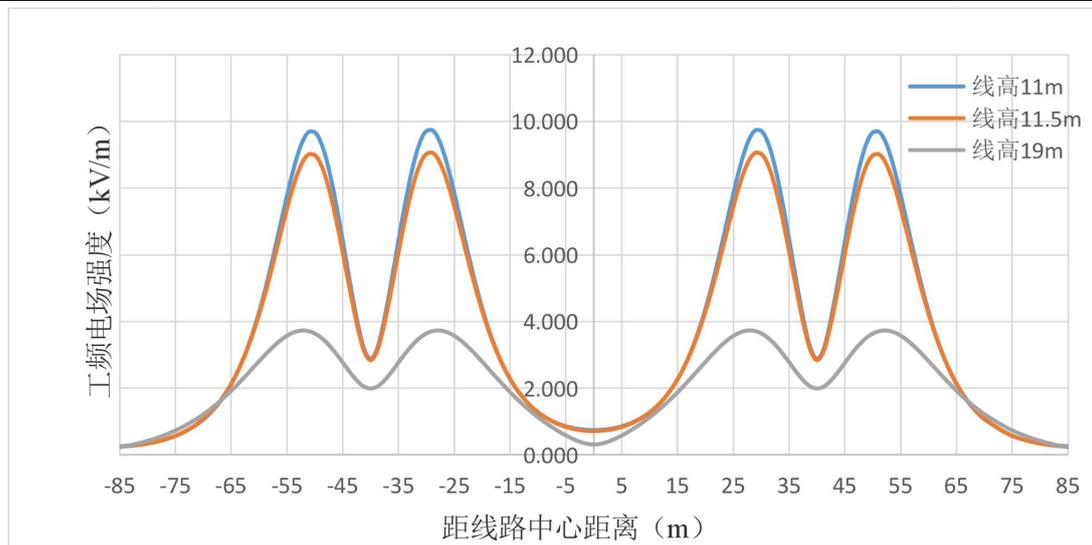


图 6.1-16 并行线路经过耕地等场所时工频电场强度预测结果

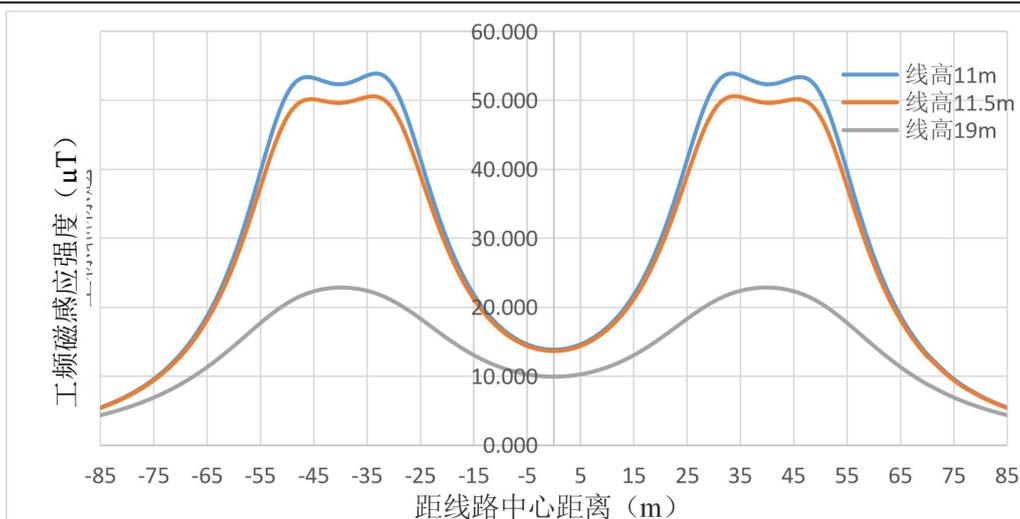


图 6.1-17 并行线路经过耕地等场所时工频磁感应强度预测结果

根据表 6.1-10 可知，本项目 500kV 并行段双回线路经过耕地等场所，新建线路导线对地高度为 11m 时，工频电场强度最大值为 9.741kV/m，工频磁感应强度最大值为 53.875 μ T，均可满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

并行段双回线路经过电磁环境敏感目标处，新建线路导线对地高度为 19m 时，工频电场强度最大值为 3.735kV/m，工频磁感应强度最大值为 22.868 μ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的限值要求

6.1.3 电磁环境敏感目标影响分析

本期忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程评价范围内有 6 处电磁环境敏感目标，均位于并行双回线路评价范围内。

由预测结果可知，本项目建成后，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的限值要求。

6.1.4 电磁环境影响评价结论

(1) 根据黄集 500kV 变电站类比监测结果,可以预测大同东 500kV 变电站投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足评价标准的要求。

(2) 500kV 单回架空线路预测小结

500kV 单回架空线路,导线采用三角排列时:经过耕地、园地等场所时,导线对地高度为 11m 时,地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。

500kV 单回架空线路,导线采用水平排列时:经过耕地、园地等场所时,导线对地高度为 11m 时,地面 1.5m 高度处的工频电场强度不能满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求;抬高线高至 12m 时,线下区域可满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。

(3) 500kV 双回架空线路预测小结

①经过耕地、园地等场所时,导线对地高度为 11m 时,地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求;②经过电磁环境敏感目标区域时,导线对地高度为 14m 时,地面 1.5m 高度边导线 5m 处的工频电场强度不能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 的控制限值;抬高线高至 19m 时,线下及边导线 5m 以外的区域均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

(4) 两条新建 500kV 双回线路并行预测小结

500kV 并行段线路经过耕地、园地等场所,新建 500kV 单线路导线对地高度为 11m,地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。经过电磁环境敏感目标区域时,导线抬高线高至 19m 时,线下及边导线 5m 以外的区域均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站声环境评价

6.2.1.1 声源分析

本期新建的大同东 500kV 变电站运行期间的可听噪声主要来自主变压器和 SVG、高压电抗器等电气设备所产生的电磁噪声，以中低频为主。本项目选用 2 组 1000MVA 单相自耦三绕组无励磁调压油浸风冷变压器，变压器满负荷运行且散热器全开时，其外壳 1.0m 处的声压级为 72.4dB(A)*（声功率级 95.5dB(A)），SVG 设备 1m 处声压级为 70dB(A)（声功率级 93dB(A)）。平城 500kV 变电站扩建工程运行期噪声主要为低压电抗器，

本项目拟建变电站噪声源强调查清单见表 6.2-1。

表 6.2-1（1）大同东 500kV 变电站噪声源强调查清单

序号	声源名称		型号	空间相对位置/m			声压级（距声源距离） dB(A)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	1#主变 （本期）	A 相	ODFS-33400 0/550 型	386	316	5.5	72.4dB(A) （距声源 1m 处）	采用低噪声主变压器	全天
		B 相		375	316	5.5			
		C 相		363	316	5.5			
2	2#主变 （本期）	A 相	ODFS-33400 0/550 型	349	316	5.5	72.4dB(A) （距声源 1m 处）	采用低噪声主变压器	全天
		B 相		337	316	5.5			
		C 相		325	316	5.5			
3	高压电抗器	1#	/	370	425	2.5	68.7dB(A) （距声源 1m 处）	采用低噪声电抗器	全天
		2#		362	425	2.5			
		3#		354	425	2.5			
4	1#SVG	1	/	376	264	5	70dB(A)（距声源 1m 处）	采用低噪声 SVG	全天
		2		370	264	5			
		3		365	264	5			
5	2#SVG	1	/	325	264	5	70dB(A)（距声源 1m 处）	采用低噪声 SVG	全天
		2		320	264	5			
		3		315	264	5			

注：①空间相对位置以变电站南侧围墙外 200m 和西侧围墙外 200m 夹角为原点，水平方向为 X 轴（向东为正，向西为负），垂直方向为 Y 轴（向北为正，向南为负）；以变电站水平地面为 Z 轴原点，声源高度为 Z 轴。

②主变压器对应的声压级数值来源于《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）；SVG 对应的声压级数值来源于设计资料。

表 6.2-1 (2) 平城 500kV 变电站本期新增设备噪声源一览表

序号	声源名称		型号	空间相对位置/m			声压级(距声源距离) dB(A)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	13# 低 压 电抗器(本期)	1	/	468	307	2.5	55dB(A) (距声源 1m 处)	采用低噪声电抗器	全天
		2		474	307	2.5			
		3		479	307	2.5			
2	31# 低 压 电抗器(本期)	1	/	430	158	2.5	55dB(A) (距声源 1m 处)	采用低噪声电抗器	全天
		2		436	158	2.5			
		3		441	158	2.5			

备注: ①空间相对位置以变电站西南侧围墙外 200m 和西侧围墙外 200m 夹角为原点, 水平方向为 X 轴(向东为正, 向西为负), 垂直方向为 Y 轴(向北为正, 向南为负); 以变电站水平地面为 Z 轴原点, 声源高度为 Z 轴。

6.2.1.2 变电站运行噪声预测模式

(1) 预测模式

噪声从声源传播到受声点, 受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响, 声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 评价步骤为:

①建立坐标系, 确定各声源坐标和预测点坐标, 并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况, 把声源简化成点声源、线声源, 或者面声源。

表 6.2-2 (1) 大同东 500kV 变电站噪声预测主要项目参数

项目	参数	中心点		长(m)	宽(m)	高(m)
		X 坐标	Y 坐标			
1#主变防火防爆墙 1		397	321	12	0.5(墙厚)	8.0
1#主变防火防爆墙 2		385	321			
1#主变防火防爆墙 3		373	321			
1#主变防火防爆墙 4		361	321			
2#主变防火防爆墙 1		347	321			
2#主变防火防爆墙 2		336	321			
2#主变防火防爆墙 3		324	321			
高抗防火防爆墙 1		369	428	10	0.5(墙厚)	3.0
高抗防火防爆墙 2		360	428			
高抗防火防爆墙 3		352	428			
主控综合楼		432	290	48.1	15.3	3.9
500kV 继电器小室		392	347	18.3	8	3.7
1#220kV 二次设备小室		400	245	17.2	7.5	3.7

2#220kV 二次设备小室	288	245	17.2	7.5	3.7
35KV、主变二次设备小室及站用电室	308	314	22.2	15	3.7
1#SVG 配电室	370	269	8.1	8.1	6.2
2#SVG 配电室	319	269	8.1	8.1	6.2
消防泵房	432	252	8	8	5
警卫室	408	323	3.6	3.6	2.75
雨淋阀室	436	328	5.3	5.3	3.7
围墙	/	/	245	236	2.3

表 6.28 (3) 平城 500kV 变电站站内建筑物的主要参数

项目	参数	中心点		长 (m)	宽 (m)	高 (m)
		X 坐标	Y 坐标			
主控制楼		402	150	32.5	13.6	7.8
主变及 35kV 继电器小室		475	261	7.5	4.8	4.3
500kV、220kV 继电器小室 1		255	205	21.4	7.2	4.3
500kV、220kV 继电器小室 2		389	180	21.4	7.2	4.3
围墙		/	/	238	×208.5×	2.3

将上述声源坐标位置输入 Cadna/A (DataKustik GmbH, Ver.3.72) 噪声计算软件, 根据预测点与声源之间的距离, 阻挡物的衰减率等参数, 计算距离声源 r 处的贡献值。

②根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料, 计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量, 由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

③模式基本计算公式

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_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

在环境影响评价中, 应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级 (如实测得到的)、户外声传播衰减, 计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (1)$$

上式中:

$L_p(r)$ ——距声源 (r) 处的 A 声级, dB。

$L_p(r_0)$ ——参考位置 (r_0) 处的 A 声级, dB。

A_{div} ——声源几何发散引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{atm} ——空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{bar} ——声屏障引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{gr} ——地面效应引起的 A 声级衰减量, dB。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的 A 声级衰减量, dB; 本项目变电站内无其他工业或房屋建筑群, 该值忽略不计。

●几何发散衰减 (A_{div})

本项目的点声源的几何发散衰减计算公式:

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

●屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用, 从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中, 可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。本项目声屏障有 500kV 继电器室、220kV 继电器室、主控综合楼、防火墙和围墙等。

●大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收主要受到环境温度、湿度影响较大, 不确定因素较多。由于本项目变电站声源离变电站厂界距离较近, 受到周围环境影响不大, 大气吸收引起的衰减可以忽略不计, A_{atm} 取 0。

●地面效应衰减 (A_{gr})

根据变电站基础施工平面图分析, 本项目变电站场地内基本是坚实地面, 地面效应衰减可以忽略不计, A_{gr} 取 0。

●其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

在声环境影响评价中, 一般情况下, 不考虑自然条件 (如风、温度梯度、雾) 变化引起的附加修正, 其它多方面原因引起的衰减可以忽略不计, A_{misc} 取 0。

在声环境影响评价中, 变电站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散衰减、屏障引起的衰减屏蔽。

●对某一受声点受多个声源影响时, 有:

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right] \quad (3)$$

上式中:

L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

L_A ——为单个声源在受声点的 A 声级，dB。

6.2.1.3 变电站运行期噪声预测计算结果及分析

(1) 大同东 500kV 变电站运行期声环境影响

本期大同东 500kV 变电站四周厂界环境噪声排放结果见表 6.2-3 所示。

表 6.2-3 大同东 500kV 变电站本期规模投运后厂界环境噪声排放预测结果（单位：dB(A)）

测点位置	时段	标准	厂界环境噪声排放贡献值	达标情况
站址东侧外 1m 处	昼间	60	35.7	达标
	夜间	50		达标
站址南侧外 1m 处	昼间	60	40.3	达标
	夜间	50		达标
站址西侧外 1m 处	昼间	60	31.9	达标
	夜间	50		达标
站址北侧外 1m 处	昼间	60	51.4	达标
	夜间	50		超标

大同东 500kV 变电站按本期规模投运后，站址四周厂界噪声排放预测值昼夜为（35.7~51.4）dB（A），变电站北侧高压电抗器侧围墙外厂界噪声排放贡献值夜间不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，需要采取降噪措施。

根据前述噪声治理措施及本项目噪声超标情况分析，为确保忻州北 500kV 变电站本期规模运行期间夜间北侧厂界环境噪声排放满足 GB1248-2008 中 2 类标准，本次环评建议采取在高压电抗器对应凸出围墙上加装声屏障方案，加装长度约 42m，高 2.7m 的声屏障（围墙 2.3m 和声屏障 2.7m，总高 5.0m）。

表 6.2-4 大同东 500kV 变电站新建工程噪声防治措施及投资表

噪声防治措施名称（类型）	噪声防治措施规模	材质及吸声效果	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资/万元
加装声屏障	高压电抗器侧北侧围墙上分别加装长度约 42m，高 2.7m 的声屏障（围墙（2.3m）和声屏障（2.7m）总高 5.0m）	隔声屏障采用钢板或玻璃钢等材质，隔声量不小于 15db	四周厂界环境噪声达标排放	8

采取加装声屏障措施后，忻州北 500kV 变电站四周厂界环境噪声排放贡献预测值见表 6.31 所示，厂界环境噪声排放贡献预测值等值线见示意图 6.32。

表 6.31 大同东 500kV 变电站厂界环境噪声排放预测结果（采取降噪措施后）

预测点位置	最大贡献值 (dB (A))	时段	标准 (dB (A))	达标情况
东侧围墙外 1m 处	35.7	昼间	60	达标
		夜间	50	达标
南侧围墙外 1m 处	40.3	昼间	60	达标
		夜间	50	达标
西侧围墙外 1m 处	31.9	昼间	60	达标
		夜间	50	达标
北侧围墙外 1m 处（临高压电抗器）	46.3	昼间	60	达标
		夜间	50	达标

根据预测结果，采取噪声防护措施后，忻州北 500kV 变电站本期规模投运后声环境保护目标处噪声预测值昼间为（39~43）dB（A）、夜间为（37~41）dB（A），昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

（2）平城 500kV 变电站扩建后运行期声环境影响

根据平城 500kV 变电站的平面布置图，结合上述预测计算模式，噪声源强参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），经模式计算，平城 500kV 变电站间隔扩建工程投运后厂界噪声排放预测值昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

根据预测结果，采取噪声防护措施后，阳泉 500kV 变电站本期规模投运后声环境保护目标处昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

6.2.2 输电线路工程声环境预测及评价

6.2.2.1 选择类比对象

本次环评选取 500kV 长久 I 线单回输电线路和 500kV 长久 II 线/III 线双回输电线路分别作为本项目单回路和同塔双回路的类比监测对象。本项目与类比对象的可比性分析见表 6.1-5。

本期类比线路选择的合理性分析如下：

①本项目新建线路与类比线路在电压等级、架线形式、导线排列方式、分裂数等方面相同，因此线路运行时对其周围声环境影响的变化规律具有相似性。

②类比线路输送电流和导线对地高度与本项目输电线路存在一定差异（表中类比线路输送电流为正常运行工况下线路电流，导线高度为监测处的实际架设高度；而本项目

输电电流为额定负荷下电流导线电流，线路高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的导线对地最低高度），因此类比线路的类比监测结果虽不能完全反映本项目线路可能产生的最大环境影响，但可以反映出输电线路周围声环境的分布规律。

因此，虽然类比线路与本项目线路的输送电流和架设高度存在一定差异，但通过类比线路的理论预测与实际监测结果对比，可以反映出理论预测的准确性。因此，500kV 长久 I 线单回输电线路、500kV 长久 II 线/III 线同塔双回输电线路分别作为本项目单回路、同塔双回路的类比监测对象是基本可行的。

6.2.2.2 监测条件及运行工况

500kV 长久 I 线：

监测时间为 2023 年 2 月 17 日 8:30~17:10；天气情况为：多云，(3~7)°C，湿度（37~39）%，风速（1.3~1.6）m/s；运行工况：最大电压 529kV，最大电流 431A，最大有功功率 382MW，最大无功功率 38Mvar。

500kV 长久 II 线/III 线：

监测时间为 2023 年 2 月 17 日 8:30~17:10。天气情况为：多云，(3~7)°C，湿度（37~39）%，风速（1.3~1.6）m/s。运行工况：500kV 长久 II 线的最大电压 531kV，最大电流 409A，最大有功功率 372MW，最大无功功率 39Mvar；500kV 长久 III 线的最大电压 529kV，最大电流 411A，最大有功功率 374MW，最大无功功率 40Mvar。

6.2.2.3 监测布点

以弧垂最大处中心线为测试原点，垂直于输电线路方向进行监测。以 5m 为间隔，顺序测至原点外 65m 处止。

6.2.2.4 类比分析评价结论

(1) 500kV 单回线路类比监测结果

① 类比监测结果

500kV 长久 I 线 6#~7#塔间线路声环境类比监测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 500kV 长久 I 线 6#~7#塔间线路噪声监测结果

编号	测点位置	监测值 (dB (A))	
		昼间	夜间
1	距线路走廊中心线地面投影外 0m	43	41

2	距线路走廊中心线地面投影外 5m	43	40
3	距线路走廊中心线地面投影外 15m	42	41
4	距线路走廊中心线地面投影外 20m	41	39
5	距线路走廊中心线地面投影外 25m	41	39
6	距线路走廊中心线地面投影外 30m	40	39
7	距线路走廊中心线地面投影外 35m	40	38
8	距线路走廊中心线地面投影外 40m	40	38
9	距线路走廊中心线地面投影外 45m	39	38
10	距线路走廊中心线地面投影外 50m	40	37
11	距线路走廊中心线地面投影外 55m	39	36
12	距线路走廊中心线地面投影外 60m	39	36
13	距线路走廊中心线地面投影外 65m	39	36

根据表 6.2-4, 500kV 长久 I 线线路沿线昼、夜噪声变化幅度不大, 噪声衰减监测断面昼间最大值为 43dB (A), 夜间最大值为 41dB (A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

②类比分析评价结论

通过噪声类比监测分析可知, 500kV 单回线路正常运行时对声环境的贡献值很小, 可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

(2) 500kV 同塔双回线路类比监测结果

①类比监测结果

500kV 长久 II 线/III 线 4#~5#塔间噪声类比监测结果见表 6.2-5 所示。

表 6.2-5 500kV 长久 II 线/III 线 4#~5#塔间运行时产生的噪声类比监测值(dB (A))

编号	测点位置	监测值 (dB (A))	
		昼间	夜间
1	距线路走廊中心线地面投影外 0m	42	40
2	距线路走廊中心线地面投影外 5m	42	40
3	距线路走廊中心线地面投影外 15m	41	40
4	距线路走廊中心线地面投影外 20m	42	40
5	距线路走廊中心线地面投影外 25m	41	39
6	距线路走廊中心线地面投影外 30m	41	39
7	距线路走廊中心线地面投影外 35m	40	39
8	距线路走廊中心线地面投影外 40m	40	38
9	距线路走廊中心线地面投影外 45m	40	37

10	距线路走廊中心线地面投影外 50m	39	37
11	距线路走廊中心线地面投影外 55m	39	36
12	距线路走廊中心线地面投影外 60m	39	36
13	距线路走廊中心线地面投影外 65m	39	36

根据表 6.2-5, 500kV 长久 II 线/III 线同塔双回输电线路运行时, 沿线昼、夜噪声变化幅度不大, 噪声衰减监测断面昼间最大值为 42dB (A), 夜间最大值为 40dB (A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

②类比分析评价结论

通过噪声类比监测分析可知, 500kV 双回线路正常运行时对声环境的贡献值很小, 可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

6.2.3 声环境影响评价结论

通过理论预测, 大同东 500kV 变电站按本期规模投运后站址四侧厂界环境噪声排放值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

通过类比分析, 本项目 500kV 输电线路运行后, 在晴好天气条件下, 线路运行对周围声环境的影响很小, 线路沿线声环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准。

6.2.4 声环境影响评价自查表

见表 6.2-7。

表 6.2-7 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					

工作内容		自查项目		
评价	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:(等效连续 A 声级)	监测点位数 (3)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注:“□”为勾选项,可√;“()”为内容填写项。				

6.3 地表水环境影响评价

大同东 500kV 变电站本期建设一处一体化污水处理设备,在正常情况下,变电站没有生产废水排放,产生的废水主要为生活污水,废水主要来源于值班人员间断产生的生活污水。生活污水经地下污水管网收集至一体化污水处理设备,处理后的废水进入废水池,定期清掏,不外排。

输电线路运行期无废污水产生,不会对周围水环境造成影响。

6.4 固体废物环境影响分析

(1) 大同东 500kV 变电站

变电站运行期产生的固体废物主要为生活垃圾、废旧蓄电池、废变压器油。

生活垃圾:工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾在站内定点堆放,由环卫部门定期负责收集和处理,不会污染环境。

废旧蓄电池:变电站采用蓄电池作为备用电源,变电站铅酸蓄电池一般 8~10 年更换一次,省公司每年都通过国网物资招标平台,确定有资质的专业回收厂家来统一对废铅蓄电池进行专项回收。

废变压器油:废变压器油来源于变压器等含有设备维护、更换和拆解或者事故情况下产生。本期单台主变压器绝缘油油重 68t,绝缘油密度为 0.895t/m³,折换成体积约 76.0m³,本期新建 1 座有效容积 90m³的事故油池,满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)相关要求(满足前期和本期主变 100%最大油量设计)。站内事故油池及事故油坑基础按照《危险废物贮存设施污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行防渗,其防渗层覆盖了整个池体,其中池体混凝土抗渗等级 W8,垫层采用 100mm 厚沥青混凝土,池体外层钢筋的混凝土保护层厚度为:顶板、底板及侧墙等外侧 45mm,内测为 40mm,并在池体底板、侧墙、顶板等外表面与土壤接触的部分涂刷

环氧沥青，图层干膜总厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ ，满足《危险废物贮存设施污染控制标准》（GB18597-2023）中规定的防渗要求。当主变发生事故时，油将排入事故油坑，通过集油管道进出事故油池。

危险废物处理、处置要求：

1) 对承运人或接受人的主体资质和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

2) 执行危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

3) 建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

4) 大同东 500kV 变电站于主控楼内将按规范要求设置了危险废物暂存间，危险废物分类暂存后，定期送有资质单位处置。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的规定，对危废暂存间的建设和贮存提出以下要求。

危险废物贮存设施、场所应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

贮存设施污染控制要求：

①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。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层至少为 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。地面与裙脚选择耐腐蚀性的环氧树脂。

②危废贮存库面积 10m^2 。

③危废贮存库内应设置排气通风装置，并设置视频监控系统。

④贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应必要的防风、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。为满足危险废物分区贮存要求，同时兼具空间使用灵活方便，可设计移动式钢化玻璃隔断。同时，废变压器油使用不锈钢桶盛装，废铅酸蓄

电池使用聚四氟乙烯托盘，用于渗漏的电解液收集。危废贮存库外需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设计危险废物识别标志。

（2）平城 500kV 变电站

变电站运行期产生的固体废物主要为生活垃圾、废旧蓄电池、废变压器油。

生活垃圾：工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾利用站内原有垃圾存放点分类堆放，最终由环卫部门定期负责收集和处理，不会污染环境。

废旧蓄电池：变电站采用蓄电池作为备用电源，对于运行期更换下来的废铅酸蓄电池及时交由有危废处理资质的单位回收处置，不随意丢弃。

废变压器油/高抗油：废变压器油/高抗油来源于变压器/高抗等含有设备维护、更换和拆解或者事故情况下产生。变电站现有高抗的绝缘油油重均为 20t，绝缘油密度为 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ，折换成体积约 22.3m^3 ，前期工程建有 1 座有效容积 30m^3 的高抗事故油池（ $22.3\text{m}^3 < 30\text{m}^3$ ），事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求（满足单台设备 100%最大油量设计）。变电站前期工程建有 1 座有效容积 95m^3 的事故油池，变电站现有#1 主变和#2 主变的绝缘油油重均为 64.9t（折换成体积约 72.5m^3 ），本期扩建后事故油池总容积可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关要求（满足前期主变 100%最大油量设计）。

（2）输电线路

输电线路运行期不产生固体废弃物，不会对周围环境产生影响。

6.5 环境风险评价

6.5.1 事故油环境风险分析

变压器油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 $0.895 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ ，凝固点 $< -45^\circ\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^\circ\text{C}$ 。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，检修或者事故情况下产生的废变压器油都是危险废物，类别为 HW08。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）“长期或短期生产、加工、运输、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的功能单元”定为重大危险源。本项目变压器油不属于重大危险源。由此可见，本项目不存在重大危险源。

设备正常运行状态下，无油外排，不会对人身、环境造成危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。当主变发生事故时，油将排入事故油坑，通过集油管道进出事故油池。

大同东 500kV 变电站本期设置 1 座事故油池（容积为 90m³），主变下方设置事故油坑，并通过管道与站内事故油池相连。根据设计资料，本期一台主变压器绝缘油油量约 68t，密度为 0.895t/m³，折换成体积约 76m³。

平城 500kV 变电站前期工程建有 1 座有效容积 95m³ 的事故油池，变电站现有主变的绝缘油油重均为 64.9t（折换成体积约 72.5m³）。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条的规定，“户外单台主变油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一套设备确定”。故大同东 500kV 变电站配套建设的 1 座 90m³ 事故油池和平城 500kV 变电站现有事故油池总容积均能满足 GB50229-2019 的要求。

站内新建事故油池及事故油坑基础按照《危险废物贮存设施污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗，其防渗层覆盖整个池体，其中池体混凝土抗渗等级 W8，垫层采用 100mm 厚沥青混凝土，池体外层钢筋的混凝土保护层厚度为：顶板、底板及侧墙等外侧 45mm，内测为 40mm，并在池体底板、侧墙、顶板等外表面与土壤接触的部分涂刷环氧沥青，图层干膜总厚度≥300μm，满足《危险废物贮存设施污染控制标准》（GB18597-2023）中规定的防渗要求。在事故情况下，事故油经排油管道收集后排入事故油池，废油由有资质的单位回收处理，不外排。

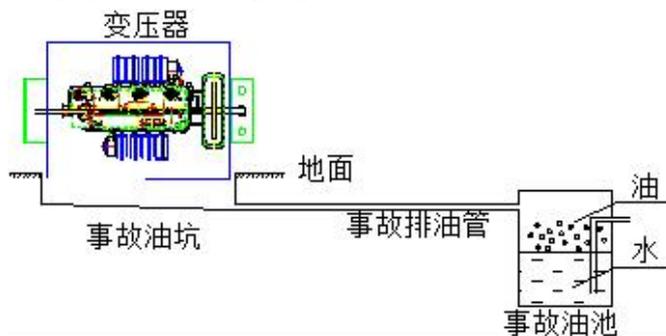


图 6.5-1 事故油池结构示意图及运行原理

根据国网山西省电力公司文件《国网山西省电力公司关于印发《国网山西省电力公司废油及铅酸蓄电池处置管理规范》的通知》（晋电科信[2016]641号）的有关规定，事故废油及事故油污水最终交由有危废处理资质的单位进行回收利用。

本项目投运后存在的主要环境风险为主变压器事故油泄漏。在严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程前提下，本项目产生的环境风险处于可控状态，产生的风险影响较小。

6.5.2 废旧蓄电池环境风险分析

变电站/变电站运行期间更换的废旧蓄电池属于危险废物，蓄电池电解液主要成分为浓硫酸，由于酸性物质具有强烈的氧化性和腐蚀性，一旦发生泄漏，对周围的人和实物都有强烈的危害，且电解液中含有重金属铅，一旦流入外环境中，对周边环境也会产生较大危害。

废旧蓄电池属于《国家危险废物名录》中的 HW31 含铅废物，危险特性为毒性（Toxicity, T）、腐蚀性（Corrosivity, C），废物代码 900-052-31。贮存风险主要发生在工作人员装卸过程中导致电池外壳损坏破裂导致电解液泄漏，造成环境危害；运输风险主要来自人工转运或交通事故造成车辆倾覆、废旧电池包装破损，继而使电池及其电解液散落到环境中，进入水体、土壤，从而对环境造成危害。变电站/变电站废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。

对变电站/变电站运行期间退役的蓄电池，建设单位将按照《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ 519-2020）和《国家电网有限公司电网废弃物环境无害化处置监督管理办法》（国家电网企管〔2019〕557 号）等相关固废管理的相关要求，交由按照《危险废物转移管理办法》规定获得相应经营许可证的相关资质单位回收处理。

同时根据国网山西省电力公司文件《国网山西省电力公司关于印发《国网山西省电力公司废油及铅酸蓄电池处置管理规范》的通知》（晋电科信〔2016〕641 号）的有关规定，废铅酸蓄电池由有危废处理资质的单位进行回收利用。

在严格遵循危险废物有关规定进行贮存、回收处理等措施下，本项目产生废铅酸蓄电池的环境风险处于可控状态，产生的风险影响较小。

7 环境保护措施

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 大气环境保护措施

(1) 合理规划施工期，减少材料堆场及土方堆放占地。

(2) 施工现场严格落实建筑施工扬尘“六个百分之百”，做到施工区域围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、施工道路硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。

(3) 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

(4) 遇有大风或重污染天气，应停止土方开挖、回填等可能产生扬尘的作业。

7.1.2 水环境保护措施

(1) 大同东 500kV 变电站

①施工废水一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后废水部分可用于抑制扬尘，加强管理，防止无组织漫排。

②施工生活区设临时污水处理装置，变电站施工人员产生少量生活污水利用临时污水处理装置进行处理。

③做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业，施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废物。

④施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

⑤基础施工时采用商品混凝土。

(2) 平城 500kV 变电站

①施工场地设临时沉淀池，施工废水经临时沉淀池沉淀，处理后施工废水部分可用于抑制扬尘，加强管理，防止无组织漫排。

②施工人员生活污水利用变电站已建生活污水处理设施，避免污染环境。

③做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

(3) 500kV 输电线路

①线路施工人员生活污水利用当地民房已有的生活污水处理设施进行处理，定期清运。

②塔基施工废水采用临时沉淀池处理，经沉淀后废水部分可用于抑制扬尘。

③做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业，施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

④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。

7.1.3 声环境保护措施

(1) 大同东 500kV 变电站

①施工场地周围应尽早设立围墙等遮挡设施，施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求，并接受当地生态环境部门的监督管理。

②使用低噪声的施工方法、工艺和设备，控制设备噪声源强，将噪声影响减到最低限度。

③施工期依法限制夜间施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定公告附近居民，高噪声机械设备尽量避免夜间作业。

(2) 平城 500kV 变电站

①利用变电站已有围墙的隔声作用，以减缓施工噪声对周围环境的影响。

②使用低噪声的施工方法、工艺和设备，将噪声影响控制到最低限度。

③严格控制夜间施工和夜间行车，使施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)有关规定。

(3) 500kV 输电线路

①使用低噪声的施工方法、工艺和设备，控制设备噪声源强，将噪声影响减到最低限度。

②线路施工依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求需在夜间施工时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。在采取适当噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。

7.1.4 固体废物污染防治措施

在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，生活垃圾及时清运送至环卫部门指定地点处置，建筑垃圾

回收利用或按照要求统一清运至当地政府部门指定地点处置。

7.1.5 生态保护措施

(1) 变电站

变电站施工应对临时堆土采取遮盖和拦挡措施，避免水土流失。

(2) 输电线路

1) 施工应做好表土剥离、分类存放和回填利用。

2) 施工期尽量利用现有道路，输电线路塔位应尽量避免落在长势较好的植被中，材料堆放场应尽量使用既有场地，牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。

3) 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。

(4) 临近的恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线等生态保护措施

1) 严格按照设计选线，避让恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线。禁止在生态保护红线区域内设立堆料场、牵张场、施工营地，施工机械维修在生态保护红线区域外进行，以减少对生态保护红线区域的人为干扰。

2) 合理组织塔基施工，选择科学的施工方式，减少临时占地面积，缩小施工作业范围，并尽量远离恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线范围，施工人员和机械不得超范围进入其范围。

3) 对输电线路临近恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线段合适位置设置标识牌，告知施工人员相关禁止行为。

4) 对恒山以北防风固沙与土地沙化防控生态保护红线内栖息的野生动物，特别是重点野生保护动物，在发现其在项目施工范围觅食等活动时，禁止实施捕猎等违法行为。

(5) 泉域水资源保护和防治措施

1) 施工现场各种机械设备运转的冷却及洗涤用水经沉淀池处理后，回用于喷洒场地，以减少扬尘；生活污水主要施工人员日常办公、生活产生的污水，经沉淀池处理后回用于降尘洒水。在施工过程中提倡清洁生产，尽量选用先进的设备、机械，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及维修次数。机械设备及运输车辆的维修外委进行。

2) 优化在泉域范围内塔基设置，减少在泉域范围内塔基数量。塔基选择避开地形条件差、易发生滑坡、易发生水土流失区域。并严格控制施工范围；合理选择施工季节，避开雨季、大风天气等可能造成水土流失、风沙等生态问题的季节。

3) 工程施工时严格管理，严禁施工人员随意丢弃杂物等对泉域水质保护不利的行

为。严禁将弃渣、弃土排入河道中，存放地点必须与当地环保、水利等有关部门协商选址。各类固体废弃物应及时清运，运送存放过程必须有环保监理人员监督，不允许随意丢弃钻渣；不得在河道中排放施工产生的废污水及倾倒污物、废渣和生活垃圾。不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放施工废水，倾倒污物、废渣和生活垃圾。

4) 在施工中根据不同材料的特点，有针对性的加强材料的堆放和保管，现场材料分类堆放，堆放处设立标识牌。特别是雨水季节，尽量减少材料遭受雨水侵害，防止雨水冲刷，施工材料要严格管理，不得随意堆放和丢弃，堆放处进行防渗处理以防止滤液入渗。

5) 施工过程中选用环保的添加剂，避免对水环境造成不利影响。

6) 加强施工期间的用水管理，对主要用水点、供用水设施及废污水管道随时巡视检查，防止废污水泄漏和水的浪费。

7) 项目建设单位就项目施工过程中存在的水环境问题要定期向水行政主管部门通报，接受各级水行政主管部门的跟踪检查管理。

8) 项目施工前或施工期间要做好施工队伍的水资源保护培训与教育，严格贯彻法律法规的相关规定，在泉域内做到文明施工。

(6) 涉及林地生态保护措施

1) 严格履行林业相关手续并切实执行，施工前，必须按照有关规定办理用地审核、林木移栽审批手续，落实补偿措施。

2) 线路经过成片林地时，采用高跨越方式，减少林木砍伐，导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离控制在 7.0m 以上，对少量无法避免的经济作物砍伐按政策进行赔偿。

(7) 涉及耕地生态保护措施

1) 线路选线尽量利用荒地、劣地，少占用耕地特别是基本农田；做好耕地耕作层剥离、分类存放和回填利用，施工时要将耕作层剥离并采用上铺下盖等隔离措施单独堆放。

2) 塔基基础开挖完工后，尽快浇注混凝土，按照原有土层顺序进行回填，缩短裸露时间；施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，对临时占地进行场地平整并复耕。

7.2 运行期环境保护措施

7.2.1 电磁环境影响控制措施

(1) 变电站：提高导线、母线、均压环等金具的加工工艺，防止尖端放电和起电晕；采用 HGIS、GIS 组合电气，避免电气设备上方露出软导线。

(2) 输电线路：在架空线路附近及杆塔处设立警示和防护指示标志，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

500kV 单回架空线路，导线采用三角排列时：经过耕地、园地等场所时，导线对地高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。500kV 单回架空线路，导线采用水平排列时：经过耕地、园地等场所时，导线对地高度抬高至 12m 时，线下区域可满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。

500kV 双回架空线路经过耕地、园地等场所时，导线对地高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求；经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度抬高线高至 19m 时，线下及边导线 5m 以外的区域均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

500kV 双回并行段线路经过耕地、园地等场所，导线对地高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求；经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度抬高线高至 19m 时，线下及边导线 5m 以外的区域均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

(3) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。

(4) 定期开展环境监测，确保工频电场、工频磁场排放符合 GB8702 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

7.2.2 噪声污染控制措施

(1) 大同东 500kV 变电站

① 变电站在设备选型时，通过设备招标优先采用低噪声主变压器、SVG 等主要设备，

应对设备厂家提出设备声级限值要求（主变压器 1m 处声压级应不大于 72.4dB（A），SVG 设备 1m 处声压级应不大于 70dB（A），高压电抗器 1m 处声压级应不大于 68.7dB（A）），从控制声源角度降低噪声影响。

②本项目采取在高压电抗器对应凸出围墙上加装声屏障方案，加装长度约 42m，高 2.7m 的声屏障（围墙 2.3m 和声屏障 2.7m，总高 5.0m）。

③考虑到实际采购变电站设备的源强、设备质量、设备安装等的不确定性所带来的噪声影响具有不确定性，建议在变电站建成后进行厂界噪声监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标。

④定期开展环境监测，确保噪声排放符合 GB12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

（2）500kV 输电线路

①优化导线型式、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，降低噪声影响。

②合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

③定期开展环境监测，确保噪声排放符合国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

7.2.3 水污染防治措施

加强对大同东变电站/平城变电站运行期生活污水的管理，确保各大同东变电站/平城变电站生活污水经一体化生活污水处理设施处理后定期清掏，不外排。

7.2.4 固体废物污染防治措施

（1）大同东变电站/平城变电站内现有值守人员产生的少量生活垃圾收集后定期清运至指定地点。

（2）大同东变电站/平城变电站采用蓄电池作为备用电源，废弃的蓄电池含有重金属，应作为危险废物交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

（3）大同东变电站/平城变电站运行过程中产生的废变压器油等矿物油应作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。

7.2.5 其他保护措施

大同东 500kV 变电站建设 1 座 90m³ 事故油池，均属于重点防渗区，事故油池采取防渗措施，其防渗层覆盖整个池体，其中池体混凝土抗渗等级 W8，垫层采用 100mm 厚沥青混凝土，池体外层钢筋的混凝土保护层厚度为：顶板、底板及侧墙等外侧 45mm，

内测为 40mm，并在池体底板、侧墙、顶板等外表面与土壤接触的部分涂刷环氧沥青，图层干膜总厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ ，满足《危险废物贮存设施污染控制标准》（GB18597-2023）规定的防渗要求。

大同东 500kV 变电站建设 1 处一体化污水处理设备，属于一般防渗区，使用的材料为玻璃纤维增强不饱和聚酯树脂的高强度玻璃纤维复合材料，基础土分层夯实，满足防渗要求。

本期大同东 500kV 变电站厂区采取的分区防渗措施，见表 8.2-1。

表 8.2-1 防渗分区及防渗要求表

防渗分区	防渗区域	防渗技术要求	防渗方案
重点防渗区	危险废物暂存间	本项目采购的危废贮存库应配套表面防渗措施；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。	采购符合《危险废物贮存设施污染控制标准》（GB18597-2023）有关规定的成品危废贮存库，布置在站内主控楼旁，面积 12m^2
	事故油池及事故油坑	事故油池、事故油坑防渗层应覆盖整个池体，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。	池体外壁防渗层为至少 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。
	排油管道	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。	排油管道均采用镀锌钢管，管件外壁防腐采用加强级环氧煤沥青防腐层，结构为底漆-面漆-玻璃布-面漆-面漆，要求干膜厚度 $\geq 0.55\text{mm}$ 。
简单防渗区	厂区其他位置	一般地面硬化	/

7.2.6 环境风险防控措施

(1) 事故油坑、排油管道及事故油池四壁及底面均采取符合《危险废物贮存污染控制标准》有关规定的防渗措施，确保变压器油不渗漏，防止废油渗漏产生环境污染事故。

(2) 运行期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

(3) 大同东 500kV 变电站和平城 500kV 变电站设有危废暂存间，不能立即回收处

理的危险废物应暂存在危险废物暂存间。

(4) 针对变压器油泄漏等可能事故，建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以防风险发生时能够紧急应对，并及时进行救援和减少环境影响。

7.3 环保措施及环保投资估算

根据本项目特性以及拟采取的环保设施、措施，本项目环境保护投资主要有施工期固体废物处置、新增隔声屏障、危废贮存库、临时施工占地植被恢复等，由建设单位出资，环保投资估算详细情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目环保投资估算一览表

项目实施阶段	污染类型	环境保护设施、措施	环保投资估算(万元)	责任主体	资金来源
施工阶段	施工废水	临时沉淀池(防渗设计)	***	施工单位	建设单位自筹
	施工废气	施工围挡、遮盖、洒水抑尘	***		
	固体废物	土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集并定期进行清运	***		
	生态恢复	施工临时场地植被恢复费用(含栽种农作物、苗木、草籽等植物措施费)	***		
运行阶段	噪声	新建防火墙、隔声屏障	***	建设单位	建设单位自筹
		低噪声主变等	计入主体工程		
	危险废物	新建事故油池(大同东变电站事故油池容积 90m ³)、危废暂存间等	***		
		集油坑、排油管道防渗措施	计入主体工程		
	工程措施运行维护费		***		
	加强宣传等费用		***		
其他费用	环境影响评价费用		***		
	竣工环保验收及监测费用		***		
	施工期培训		***		
合计环保投资			***	——	——
本项目总投资			***	——	——
环保投资占总投资的比例			***	——	——

8 环境管理与监测计划

本项目的建设将会不同程度地对项目所在地附近的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理、开展环境监理、执行环境监测计划，掌握项目建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少项目建设及运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位和负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题和水土保持的提出防治措施，同时做好现场记录，并将记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求和水土保持方案提出的措施要求进行施工。

具体要求如下：

- (1) 工程的施工人员应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。
- (2) 施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。
- (3) 环境管理机构人员及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。
- (4) 设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻环保精神。
- (5) 采用低噪声的施工设备。
- (6) 施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘污染。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，项目建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，建设

管理单位应自主组织竣工环境保护验收工作，项目环境保护设施竣工验收工作应根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）的要求开展。

该报告的主要内容有：

- （1）施工期环境保护措施实施情况分析。
- （2）项目运行产生的工频电场、工频磁场、噪声。
- （3）项目运行期间环境管理所涉及的内容。

本项目竣工环境保护验收一览表见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	项目是否经山西省发改委核准，相关批复文件（包括环评批复、用地批复等）是否齐备，项目是否具备开工条件。
2	核查工程内容	核查工程内容设计变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况。根据《输变电工程建设项目重大变动界定及处理原则》，核实本项目是否存在重大变动。
3	环保措施落实情况	<p>设计阶段： 噪声治理措施是否落实到位，新增主变压器1m处声压级应不大于72.4dB（A），SVG设备1m处声压级应不大于70dB（A），高压电抗器1m处声压级应不大于68.7dB（A）；</p> <p>施工期： ①生活污水、建筑垃圾、弃土弃渣和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置； ②是否出现施工噪声、施工扬尘扰民现象； ③临时占地是否恢复。</p> <p>运行期： ①站内值守人员产生的少量生活污水及生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置，是否有废污水外排现象； ②蓄电池使用寿命结束后，更换下来的废蓄电池是否按危废管理、交由有资质的单位进行处置； ③变电站运行过程中，是否及时对事故油池的油水进行清理，清理出的废油交由有资质单位处理； ④新增主变压器1m处声压级应不大于72.4dB（A），SVG设备1m处声压级应不大于70dB（A），高压电抗器1m处声压级应不大于68.7dB（A）； ⑤是否设置了危险废物暂存间。 ⑥导线对地高度是否满足要求。</p>
4	敏感目标调查	核查是否新增环境敏感目标及其变化情况
5	污染物达标排放情况	工频电场、工频磁场是否低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m及100μT的公众曝露控制限值要求，厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类排放限值要求，声环境保护目标处声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。
6	环保制度落实情况	调查建设单位环保机构、人员、规章、制度的建立，环境管理是否规范，环境监测计划的实施情况。

8.1.4 运行期的环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。其主要工作内容如下：

(1) 制定和实施各项环境管理计划，建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地生态环境行政主管部门申报。建设单位在危险废物处理、处置时采取以下措施：

①对承运人或接受人的主体资质和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

②执行危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

③建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

④针对变压器油泄漏等可能事故，建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以防风险发生时能够紧急应对，并及时进行救援和减少环境影响。

(2) 加强油池维护、清理，应定期对其墙体、管道等进行检查、维护，确保其运行正常，发现问题要及时整改。

(3) 定期对事故油池进行清理，确保事故油池有较大的容量，清理出的废油交由有资质单位回收处置。

(4) 检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。

(5) 协调配合环保主管部门所进行的环境调查等活动。

(6) 对当地群众进行有关变电站和相关设备方面的环境宣传工作，如设置专题讲座、发放输变电设施电磁环境知识问答宣传手册、制作宣传片，利用网络、报刊及主流媒体宣传等。

(7) 按照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 第 24 号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）等法规的要求，及时公开环境信息。

8.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，

进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 9.1-2。

表 9.1-2 本项目环境保护培训计划

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

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	噪声	采用低噪声施工设备，尤其夜间不使用高噪声设备	施工单位	施工期抽查
	生态环境	变电站站区及线路塔基周围及时恢复等措施	施工单位	施工期抽查
	扬尘	施工围挡，场地洒水，弃土及时清运	施工单位	施工期抽查
	固体废物	施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，生活垃圾及时清运送至环卫部门指定地点处置，建筑垃圾回收利用或按照要求统一清运至当地政府部门指定地点处置。	施工单位	施工期抽查
调试期	检查环保设施及效果	按照环境影响报告书的批复进行监测或调查	验收单位	本项目完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测 1 次
运行期	噪声	①变电站采用低噪声主变压器 ②输电线路合理选择导线截面和相导线结构	国网山西省电力公司委托有资质监测单位	①主要声源设备大修前后，应对变电站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开；

	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置		②变电站厂界处噪声、工频电场、工频磁场每四年例行监测一次，同时根据投诉情况安排监测； ③线路工程根据投诉情况安排监测
	事故油池	具有防渗功能，防止事故油外排	运行单位	定期检测事故油池，保证事故油池正常使用

8.3.2 监测点位布设

本项目运行后监测项目主要为：噪声、工频电场和工频磁场。

(1) 噪声

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求，在大同东 500kV 变电站四周厂界围墙外 1m 处和平城 500kV 变电站四周厂界围墙外 1m 处，设置监测点位，测量厂界昼、夜间噪声值。

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，在站址周围及线路沿线声环境保护目标处设置监测点位，测量其昼、夜间噪声值。

(2) 工频电场、工频磁场

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）要求，大同东变电站厂界四周大致布置监测点，平城 500kV 变电站厂界四周均匀布置监测点。在站址四周围墙外 5m 处设置监测点位（监测点位距离进出线一般大于 20m），分别测量距地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

在站址四周及线路沿线电磁环境敏感目标处布设工频电场和工频磁场监测点，同时在导线距地最小处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以导线中心线为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距线路走廊中心 50m 处为止，其中在最大值处的测点间距不大于 1m。

8.3.3 监测技术要求

(1) 监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

(2) 监测频次

结合工程竣工环境保护验收，正式运行后进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

(3) 质量保证

在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

(1) 大同东 500kV 变电站新建工程

本期新建主变 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，500kV 出线 4 回，220kV 出线 4 回，每组主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60MvarSVG。本期至忻州北的 1 回线上安装 1 组 120Mvar 线路高抗(利用平城~忻州北线路平城侧的线路高抗)

(2) 平城 500kV 变电站扩建工程

本期每组主变低压侧装设各 1 组 60Mvar 低压电抗器。

(3) 忻州北~平城双回 π 入大同东变电站 500kV 线路工程

新建线路折单长度 186.8km(新建线路路径长度 99.4km)，其中 $4 \times 3\text{km}$ 按单回路架设、 $2 \times 43.7\text{km}$ 按双回路架设，导线截面采用 $4 \times 400\text{mm}^2$ 。需拆除忻州北~平城 500kV 线路 1.1km，拆除双回路铁塔 2 基，需重新紧放忻州北~平城双回线路 2.64km。

9.2 环境质量现状

(1) 电磁环境

大同东 500kV 变电站四周及平城 500kV 变电站四周工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

500kV 输电线路电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

(2) 声环境

大同东 500kV 变电站四周声环境现状监测值昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

平城 500kV 变电站厂界四周环境噪声监测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

500kV 输电线路周围声环境保护目标处声环境监测值昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

(3) 生态环境

本项目生态影响评价范围未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《山西省重点保护野生植物名录》（2023 年）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中国家和地方保护植物、濒危植物分布，未发现古树名木分布。

9.3 环境保护措施

本项目的环保设施、措施是根据项目特点、设计规范、环境保护要求拟定的，大部分是在已投产的 500kV 交流输变电建设项目的的设计、施工、运行经验基础上，加以分析、改进，并结合本项目自身特点确定的。主要环保设施、措施如下：

(1) 通过设备招标优先采用低噪声设备，依法限制夜间施工等，确保本项目大同东 500kV 变电站厂界噪声排放达标。

(2) 做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

(3) 施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，生活垃圾及时清运送至环卫部门指定地点处置，建筑垃圾回收利用或按照要求统一清运至当地政府部门指定地点处置；废矿物油和废铅蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。

(4) 输电线路通过优化路径和导线设计，提高导线加工工艺水平，抬高 500kV 线路导线对地高度确保工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4000V/m、100 μ T 控制限值。

本项目所采取的环境保护设施、措施投资均已纳入项目投资预算，主体工程在方案比选及方案审查时均综合比较了推荐方案的经济合理性。因此，本项目采取的环境保护措施在经济上是合理、可行的。

9.4 主要环境影响

9.4.1 电磁环境影响预测与评价

根据 500kV 黄集变电站运行产生的工频电场、工频磁场类比监测结果，可以预测本期大同东 500kV 变电站建成投运后厂界处工频电场强度小于公众曝露控制限值 4000V/m 标准要求，工频磁感应强度均小于公众曝露控制限值 100 μ T 的标准要求。

根据模式预测，500kV 单回架空线路，导线采用三角排列时：经过耕地、园地等场所时，导线对地高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。

500kV 单回架空线路，导线采用水平排列时：经过耕地、园地等场所时，导线对地高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度不能满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求；抬高线高至 12m 时，线下区域可满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。

500kV 双回架空线路经过耕地、园地等场所时，导线对地高度为 11m 时，地面 1.5m

高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求；经过电磁环境敏感目标区域时，导线对地高度抬高线高至 19m 时，线下及边导线 5m 以外的区域均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

500kV 双回并行段线路经过耕地、园地等场所，新建 500kV 单线路导线对地高度抬高至 11.5m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度满足耕地、园地等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。经过电磁环境敏感目标区域时，导线抬高线高至 19m 时，线下及边导线 5m 以外的区域均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

9.4.2 声环境影响预测与评价

（1）施工期

施工中的主要噪声源有运输噪声以及基础施工、安装施工各种机具的设备噪声等。在施工阶段应严格控制施工时间，并加强施工机械的操作、管理等措施，且新建站距离居民点较远，不会对周围声环境产生明显影响。线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线中各种设备噪声等。由于线路沿线居民较少，且项目施工期较短，施工结束后影响也将消失。

（2）运行期

大同东 500kV 变电站在采取低噪声设备等噪声控制措施后，由噪声预测结果可知，变电站按照本期规模投运后站址四周厂界环境噪声排放值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

根据预测，本项目输电线路沿线及声环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

9.4.3 地表水环境影响分析

（1）施工期

本项目施工污水主要包括施工生产废水和施工人员生活污水。施工废水经过沉砂处理后回用于施工现场，新建大同东 500kV 变电站施工人员产生少量生活污水利用临时污水处理装置进行处理，平城 500kV 变电站扩建工程施工人员产生少量生活污水将利用站内已有污水处理装置进行处理，线路工程施工人员生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，施工期无施工废水外排，不会对外环境产生影响

无施工废水外排，不会对外环境产生影响。

(2) 运行期

大同东 500kV 变电站站区内排水包括生活污水和雨水。变电站采用雨水、污水分流制排水系统。站内生活污水经地下污水管网收集至站内一体化污水处理设备，定期清掏，不外排。站区雨水经雨水口、雨水检查井流至站区雨水管网，排至站址南侧河道内。

平城 500kV 变电站扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水排放量，生活污水经站内原有的污水处理装置进行处理，雨水经站内原有雨水口汇集后进入雨水排水管道排入站外，对站址周围水环境没有影响。

500kV 输电线路运行期无污、废水产生，对周围地表水环境没有影响。

9.4.4 固体废物影响分析

(1) 施工期

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑施工垃圾。施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。在旱地农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

(2) 运行期

大同东 500kV 变电站运行期产生的固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾及变电站废旧蓄电池，站内设置生活垃圾分类收集装置，生活垃圾经收集后定期清运至环卫部门指定地点，严禁随意丢弃。变电站产生的废旧蓄电池为危险废物，将委托有资质的危险废物处理部门进行处置。

平城 500kV 变电站为扩建项目，变电站原有的固体废弃物收集措施能满足环保要求，即生活垃圾分类收集于站内原有垃圾收集设施，最后运送至环卫部门指定地点。变电站前期工程已上齐蓄电池，本期不新增运行人员，不新增蓄电池容量。因此，运行期不新增固体废物。

500kV 输电线路运行不产生固体废物，不会对周围环境产生影响。

9.4.5 生态环境影响评价

项目施工过程中采取有效的生态环境保护措施、恢复措施和水土保持措施后，可将工程施工中对工程所在地生态环境带来的负面影响减轻到最低。

9.5 公众意见采纳情况

本项目公众参与严格按照生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》，在本次环评进展的不同阶段开展了公众参与相关工作。

按照《环境影响评价公众参与办法》的要求，国网山西省电力公司在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，在公司网站上进行了山西大同大同东 500kV 输变电工程建设内容首次环境影响评价信息公开。环境影响报告书征求意见稿形成后国网山西省电力公司分别在公司网站、项目所在地公众易于接触的报纸《山西经济日报》以及项目所在地民众易于聚集的场所公开环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及相关内容。

公示环境影响评价首次信息至今，未收到公众提出的意见反馈。在环境影响报告书征求意见稿公示后，未收到公众查阅环境影响报告书征求意见稿的要求，未收到公众提出的意见反馈。

9.6 环境管理与监测计划

建设单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握项目建设前后、运行前后实际产生的环境影响情况，确保各项环境保护措施、设施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少项目建设及项目运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

9.7 评价结论

山西大同大同东 500kV 输变电工程的建设符合当地城乡规划和电网规划，站址、线路路径选择合理，对地区经济发展起到积极的促进作用。在严格执行设计中已有、本环评增加的环境保护措施后，可将项目建设对环境的影响控制在国家标准允许的范围内，使本项目建设对环境的影响满足国家相关标准要求。

从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。