

项目编号：HY-0023-2025

木垒北 750 千伏输变电工程
环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：国网新疆电力有限公司建设分公司

2025 年 7 月

目录

1、前言	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	4
1.3 分析判定相关情况	7
1.4 关注的主要环境问题	8
1.5 环境影响报告书的主要结论	9
2、总则	10
2.1 编制依据	10
2.2 评价因子及评价标准	13
2.3 评价工作等级	16
2.4 评价范围	19
2.5 环境敏感目标	20
2.6 评价重点	21
3、建设项目工程分析	23
3.1 工程概况	23
3.2 工程与产业政策、规划相符性	48
3.3 环境影响因素识别	73
3.4 生态影响途径分析	77
3.5 环境保护措施	78
4、环境现状调查与评价	80
4.1 区域概况	80
4.2 自然环境	81
4.3 电磁环境	83
4.4 声环境	87
4.5 生态环境	89
5、施工期环境影响评价	94
5.1 生态影响分析	94
5.2 声环境影响分析	98

5.3 施工扬尘分析	100
5.4 固体废物环境影响分析	101
5.5 地表水环境影响分析	102
6、运行期环境影响评价	104
6.1 电磁环境影响预测与评价	104
6.2 声环境影响预测与评价	165
6.3 水环境影响分析	181
6.4 固体废物环境影响分析	182
6.5 环境风险分析	185
7、环境保护设施、措施分析与论证	186
7.1 污染控制措施分析	186
7.2 环境保护措施	186
7.3 措施的经济、技术可行性分析	194
7.4 环境保护设施、措施及投资估算	195
8、环境管理与监测计划	198
8.1 环境管理	198
8.2 环境监测	201
8.3 突发环境事件应急预案	203
9、环境影响评价结论	205
9.1 工程概况	205
9.2 工程建设的必要性	205
9.3 工程与产业政策、相关规划的符合性分析	206
9.4 环境质量现状	208
9.5 环境保护措施	208
9.6 环境影响预测与评价结论	211
9.7 环境管理与监测计划	212
9.8 环境措施的可靠性和合理性	213
9.9 公众参与	213
9.10 环境影响评价综合结论	213

附件：

附件 1：任务委托书；

附件 2：项目可行性研究报告评审意见

附件 3：本工程路径协议；

附件 4：变电站电磁环境影响类比工程监测报告；

附件 5:750 千伏输电线路声环境类比工程监测报告；

附件 6：电磁、声环境现状监测报告；

附件 7:110 千伏线路噪声类比监测报告。

1、前言

1.1 建设项目的特点

1.1.1 工程建设必要性

(1) 满足地区新能源汇集送出需要

“双碳”背景下，自治区大力推进风电光伏基地建设，昌东地区新能源装机呈现快速发展态势。近年来，昌东木垒哈萨克自治县提出“以新能源引领一二三产业融合发展”战略和“双千双百双基地”目标，完成木垒 750kV 变电站增容和木垒南 750kV 变电站建设，将规划新能源总装机容量由 50380MW 增至 80580MW，获批容量由 4530MW 增至 25110MW，累计已建成风光电并网 10380MW。根据地区新能源项目规划情况，“十五五”初期到中期，木垒和奇台地区仍将有超过 7000MW 的新能源项目需要汇集接入，而近区将军庙变、木垒变、芨芨湖变与木垒南变新能源接入规模已饱和，无法满足地区更大规模的新能源接入。

新建木垒北 750kV 变电站，可有力支撑木垒哈萨克自治县及奇台县新能源开发建设，推动地区新能源可持续发展。

(2) 助力地区新能源全产业链发展，提供准东绿电支撑。

近年来，木垒哈萨克自治县紧紧围绕国家“双碳”战略，探索“绿电园区”发展路径，聚焦自治区“加快构建清洁低碳、安全高效现代能源体系”目标，加快培育和发展新质生产力，新能源产业从过去单一的发电向“建设、输送、储能、制造、用能”等全产业链发展推进。2024 年以来，木垒哈萨克自治县积极主动融入“东数西算”国家战略布局，推动构建全疆算力“一张网”，水木汇纳智算中心项目成为全州唯一一家获得自治区批复的算力项目，泰胜、双杰、海泰、国为、飞乐、氢时代、华业隆鑫、凌远科技、优驼等装备制造项目已与政府签订投资框架协议。木垒哈萨克自治县作为昌吉州重点打造的千万千瓦级新能源基地，新建木垒北 750kV 变电站，提升地区新能源汇集送出能力，为准东地区发展提供绿电支撑，进一步助力地区拓展延伸产业链条，促进更多的装备制造、智能算力、绿电消纳企业落地。

(3) 衔接远期网架规划，提高天山东环网输电能力

新疆天山东环网区域能源资源富集、产业开发集中，已建成准东、吐哈能源

基地，呈现多直流集中外送、源荷占比高、处于电网重要节点的特点。根据有关研究，“十四五”期间，新疆东天山环网存在吉泉直流配套新能源借道主网挤占电力交换空间、五彩湾地区短路电流限制困难、中压侧供电可靠性不足、新能源消纳受限于送出能力等需要解决的问题，现有网架难以满足电力流需求，有必要适时构建北侧第三交流通道，提高天山东环网输电能力，适应准东、哈密远期发展。建设木垒北 750kV 变电站，可作为北通道重要节点，衔接北部网架规划，为构建第三交流通道创造有利条件。

（4）保障地区新能源产业和经济协调、可持续发展

新疆是我国九大清洁能源基地之一，而昌吉东部能源资源丰富，具备发展新能源产业的天然资源优势。《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中指出，要加快建设国家“三基地一通道”，建成准东千万千瓦级新能源基地。多措并举提升电力系统调峰能力、着力解决网架送出制约问题，为奇台县及木垒哈萨克自治县新能源项目开发创造有利条件，是助力新疆新型电力系统建设和经济高质量发展的重要方向。为保障新能源产业健康发展，应加快电网建设速度，新建木垒北 750kV 变电站，确保电网与新能源协同发展，为地区新能源有序开发提供有力保障，助力木垒和奇台经济社会高质量发展，为实现“双碳”目标做出积极贡献。

（5）促进新疆清洁能源开发，推动新型能源体系建设

本工程的建设符合能源绿色低碳发展方向，有利于全面推进生态文明建设。通过优先利用清洁能源资源，可充分发挥存量煤电调节性能、调动需求侧积极响应积极性，有利于发挥新能源资源富集地区优势，实现清洁电力大规模外送，优化能源结构，破解资源环境约束，促进能源领域与生态环境协调可持续发展。对实现国家“碳达峰、碳中和”目标和新疆维吾尔自治区“十五五”能源发展规划，提高新能源消纳水平和比重，加快能源行业转型升级，构建清洁低碳、安全高效的新型综合能源体系，促进能源领域与生态环境协调可持续发展都将起到引领和示范作用。

综上所述，本工程的建设是必要的。

1.1.2 工程建设规模

1.1.2.1 地理位置

本工程新建的木垒北 750kV 变电站位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县大石头乡东北约 95.3km。站址西南距离木垒哈萨克自治县约 97.80km,站址距离昌吉市约 292.85km。站址中心地理坐标为东经 90°50′55.769″,北纬 44°36′58.413″。

本工程新建线路起于在建将军庙~木垒 750 千伏线路开断接点(设计编号 N068),止于拟建的木垒北 750 千伏变电站,将军庙侧新建单回路线路长度约 2×17.5km,木垒侧新建单回路线路长度约 2×17.5km,线路曲折系数 1.09。线路途经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、奇台县,共计 1 州 2 县。

木垒北至将军庙侧输电线路起点地理坐标为东经 90°50′50.217″,北纬 44°36′53.169″,终点地理坐标为东经 90°40′49.462″,北纬 44°31′32.437″;木垒北至木垒侧线路起点地理坐标为东经 90°50′53.663″,北纬,44°36′51.473″,终点地理坐标为东经 90°41′26.531″,北纬 44°31′17.840″。

1.1.2.2 工程规模

木垒北 750 千伏输变电工程包括新建木垒北 750 千伏变电站,将军庙~木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北线路工程。

(1) 木垒北 750kV 变电站新建工程

建设规模如下:

①主变规模:本期 3×1500MVA。

②750kV 出线规模:本期出线 4 回,至将军庙变 2 回,至木垒变 2 回。远期出线预留 4 回向南。

③220kV 出线规模:本期建设 20 回,其中明确出线 12 回,3 回至其亚源网荷储项目、1 回至国信(奇台)、1 回至中核风电、1 回至金风、1 回至水木汇纳、1 回至准能,1 回至国电,1 回至华能,2 回至待开发风电项目,其余 8 回为备用出线间隔。

④高压无功配置:本期木垒北 750 千伏变电不设高压电抗器,仅预留高压并联电抗器及中性点小电抗位置。

⑤低压无功配置:本期低压无功补偿配置,在每台主变低压侧安装 2×

90Mvar 低压电抗器和 3×90Mvar 低压电容器。

(2) 将军庙~木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北线路工程

本工程新建线路起于在建将军庙~木垒 750 千伏线路开断接点（设计编号 N068），止于拟建的木垒北 750 千伏变电站，将军庙侧新建单回路线路长度约 2×17.5km，木垒侧新建单回路线路长度约 2×17.5km，推荐方案线路曲折系数 1.09。线路途经昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、奇台县。沿线海拔 800m~1000m。沿线地形戈壁（55%），丘陵（45%），设计风，速为 34m/s，设计覆冰为 10mm。本线路导线采用 6×JL3/G1A-400/50 高导电率钢芯铝绞线，地线每回均为一根为 1 根 72 芯 OPGW-150 复合光缆，另一根普通地线 JLB20A-150 铝包钢绞线。

1.1.3 工程建设的特点

结合本工程建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

(1) 本工程属于 750kV 超高压交流输变电工程。

(2) 本工程运行期无环境空气污染物产生；运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声、生活污水及固体废物。

(3) 运行期无工业废水产生，变电站工作人员的生活污水经地埋式污水处理设施处理达标后，排入变电站围墙外本工程征地范围内的防渗集水池收集，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。

(4) 本工程变电站四周及输电线路沿线不涉及电磁环境敏感目标及声环境保护目标，运行期变电站厂界及输电线路沿线电磁环境、声环境均能满足相关限值要求。

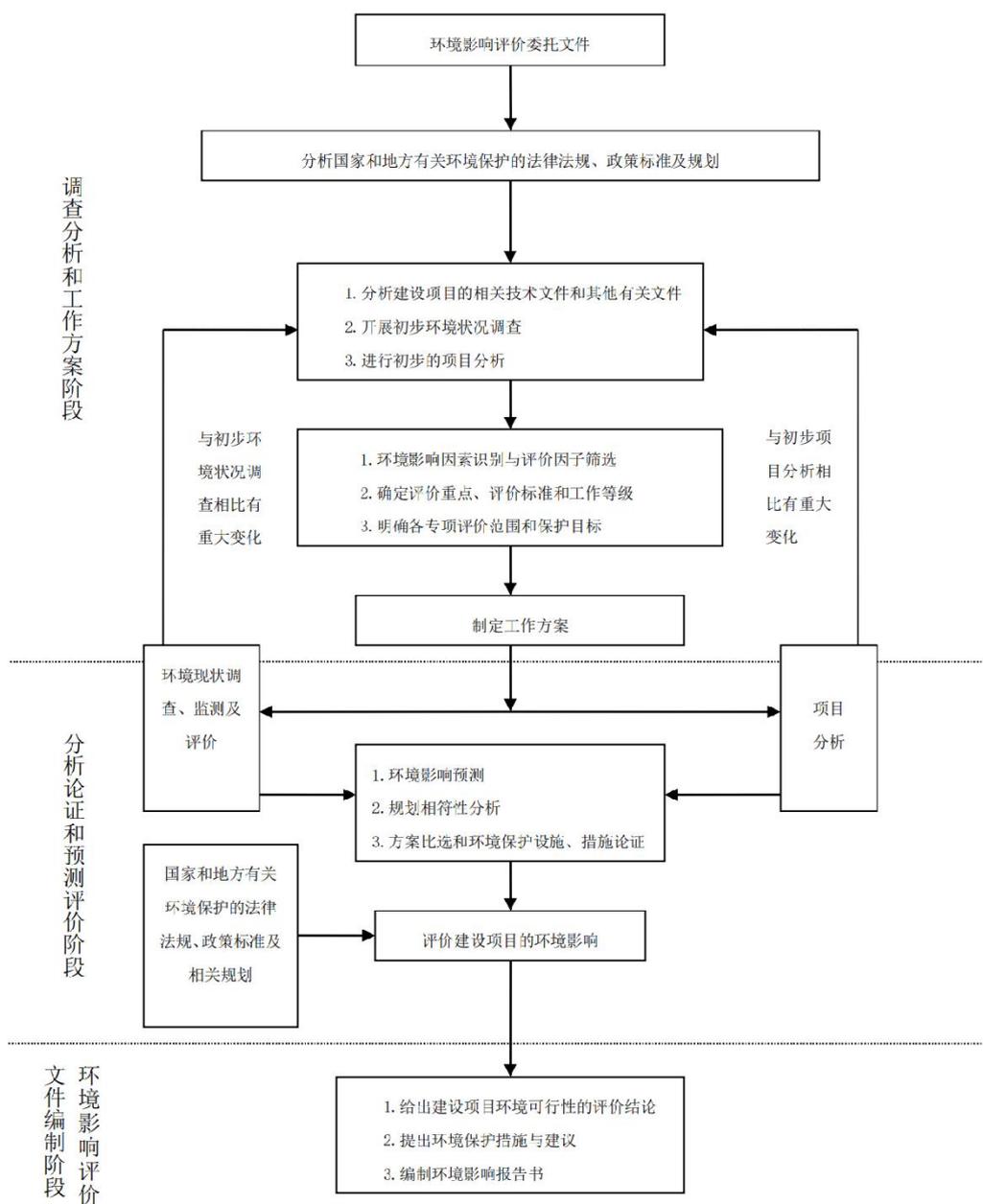
(5) 对可能产生的危险废物（事故废油、废旧铅酸蓄电池、废机油和废机油桶），建设单位应委托有相应资质的单位进行处置。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》规定及有关环境保护政策法规的要求，国网新疆电力有限公司建设分公司委托湖北安源安全环保科技有限公司进行本工程的环境影响评价工作。本次环境影响评价工作分三个阶段完成，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响文件编制阶段。接受委托后，根据建设单位提供的相关文件和技术资料，评价单位组织有关环评人员赴现场进行实地踏勘，对评价区范围的自然

环境、工业企业及人口分布情况进行了调查，收集了当地水文、地质、气象以及环境现状等资料，开展环境现状监测，建设单位进行公众参与调查和公示，评价单位根据公众意见和建议，提出了相关的污染治理措施，对本工程进行了认真细致的工程分析，对各环境要素的评价因子进行筛选并按照相应评价等级要求对各环境要素进行了环境影响预测和评价，提出了相应的环境保护措施并进行了技术经济论证，在此基础上编制完成了《木垒北 750 千伏输变电工程环境影响报告书》，并提交生态环境主管部门和专家审查。

审批后的环境影响报告书将作为本工程环境保护及环境管理的依据，评价工作过程详见工作程序流程图。



环境影响评价工作程序框图

1.3 分析判定相关情况

(1) 与产业政策的相符性

本工程为 750kV 超高压输变电工程，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于“第一类 鼓励类”第四部分“电力”第 2 条“电力基础设施建设：大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用，跨区电网互联工程技术开发与推广，电网改造与建设，增量配电网建设，边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设，输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”，符合国家产业政策。

(2) 与电网规划的相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》：“‘十四五’期间，进一步完善 750 千伏主网架结构，全面提升 750 千伏重要断面输送能力。支撑新能源大规模开发和电力外送，服务兵团向南发展，提升全疆能源资源优化配置能力”和“加快构建可靠性高、互动友好、经济高效的现代化配电网，推进配电网智能化升级改造，发展配电网新形态，加快提高电力系统整体运行效率”。本工程将满足准东~皖南特高压直流配套新能源的送出，同时兼顾园区及远期新能源的开发需求，助力新疆“双碳”目标实现，同时也完善了 750 千伏网架结构，提高了电力系统整体运行效率，因此，本工程符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》。

(3) 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的相符性分析

本工程位于昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、奇台县，属于《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》限制开发区中国家农产品主产区和自治区级重点生态功能区中准噶尔东部荒漠草原生态功能区。项目变电站工程为电力能源基础设施建设工程，输电线路沿线不涉及电磁环境敏感目标及声环境保护目标，且输电线路运行期几乎不产生污染物，工程占地较小，不占用永久基本农田和耕地。项目不涉及生态保护红线，施工中严格控制占地及禁止对野生动植物进行滥捕滥采，减少植被的破坏和对地表扰动，在施工结束后及时恢复地貌，工程的建设对荒漠植被和野生动物的影响较小，总体上工程建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

(4) 与《新疆生态功能区划》的相符性分析

本工程区域属于《新疆生态功能区划》中 I 准噶尔盆地东部灌木荒漠野生动物保护生态亚区 24. 将军戈壁硅化术及卡拉麦里有蹄类动物保护生态功能区 25, 诺敏戈壁荒漠化敏感生态功能区。项目不占自然保护地、自然保护区及生态保护红线等各类生态敏感区, 工程在实施过程中将按环评要求落实各项生态环境保护措施, 将严格建设活动范围减少人为扰动, 禁止对野生动植物进行滥捕滥采, 施工完毕后对裸露地表进行地貌恢复措施, 符合《新疆维吾尔自治区生态功能区划》。

(5) 与国土空间规划的相符性

《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021—2035 年）》中保障能源电力设施建设提出：推动重大电力工程建设，加快推进“疆电外送”工程，促进电力外送可持续发展，进一步加强和完善疆内 750 千伏、220 千伏骨干电网结构，满足疆内疆外市场用电需求，提高资源化配置能力。本工程属于“保障能源电力设施建设提出的加强和完善疆内 750 千伏电网结构”项目，符合《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》的要求。

(6) 与“三线一单”生态环境分区管控政策的相符性分析

本工程所在地属于《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》《关于发布昌吉回族自治州生态环境分区管控动态更新成果的公告（昌吉回族自治州生态环境准入清单）》中的一般管控单元。本工程为输变电工程，运行期不排放废气，不属于污染类项目，工程建成运行后的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声影响，根据预测及类比分析，本工程建成后工频电场、工频磁场、噪声均满足相应标准要求，符合管控要求。

(7) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源地等环境敏感区以及 0 类声环境功能区。本工程在设计、施工和运行期从电磁环境保护、声环境保护、水环境保护、施工期扬尘污染控制、固废处置、生态保护等方面采取了一系列环境保护措施。因此，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

1.4 关注的主要环境问题

本工程环评关注的主要环境问题包括：施工期产生的扬尘、废水、噪声和固体废物等对施工场所周围环境的影响，工程施工对生态影响（如植被破坏、土地

占用、水土流失等)；运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声、废水及固体废物对周围环境的影响。

1.5 环境影响报告书的主要结论

本工程为 750kV 交流输变电工程，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，工程建设符合国家产业政策、环保政策和相关规划，符合“三线一单”分区管控方案要求，当地公众无人反对本工程建设。工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施来减小工程的环境影响，本环评在对其进行论证的基础上，结合本工程的特点又增加了相应的环境保护措施。在严格执行各项环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本工程建设对环境的影响满足国家相关标准要求。从环保角度分析，本工程的建设是合理可行的。

2、总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修正，2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年 6 月 28 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（修订版）（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起修正并实施）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修正，2022 年 6 月 5 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正并施行）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 1 日起实施）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订并施行）；
- (11) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正，2020 年 1 月 1 日起实施）；
- (13) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修正并施行）；
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日发布，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订并施行）；
- (16) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日第二次修订并施行）；

(17) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月 16 日修订, 2017 年 10 月 1 日起施行)。

2.1.2 部委规章

(1) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发〔2010〕46 号, 2010 年 12 月 21 日发布)；

(2) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(2019 年 11 月 1 日起施行)；

(3) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》(环办〔2012〕131 号, 2012 年 10 月 29 日)；

(4) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(2024 年 2 月 1 日实施)；

(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(2021 年 11 月 15 日实施)；

(6) 《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)；

(7) 《国家危险废物名录(2025 年版)》(2025 年 1 月 1 日实施)；

(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, 2021 年 11 月 19 日发布)；

(9) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(2018 年 10 月 16 日发布)；

(10) 《危险废物转移管理办法》(2022 年 1 月 1 日起施行)；

(11) 《国家重点保护野生动物名录》(2021 年 2 月 5 日起施行)；

(12) 《国家重点保护野生植物名录》(2021 年 9 月 7 日起施行)；

(13) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》(2024 年 3 月 6 日)。

2.1.3 地方性法规及规划

(1) 《关于印发〈自治区强化危险废物监管和利用处置能力改革工作方案〉的通知》(新政办发〔2021〕95 号, 2021 年 11 月 4 日)；

(2) 《自治区党委自治区人民政府印发〈关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案〉的通知》(新党发〔2018〕23 号, 2018 年 9 月

4 日)；

(3) 《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制指导(试行)》(新环发〔2014〕234 号)；

(4) 《新疆生态环境保护“十四五”规划》(2021 年 12 月 24 日)；

(5) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2017 年 1 月 1 日起实施)；

(6) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》(2012 年 12 月 27 日发布)；

(7) 《新疆生态功能区划》(2005 年 8 月发布)；

(8) 《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》(2015 年 7 月 1 日实施)；

(9) 《关于印发〈新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》(新政发〔2021〕18 号, 2021 年 2 月 21 日)；

(10) 《新疆维吾尔自治区生态环境厅关于做好“三线一单”生态环境分区管控更新调整工作的通知》(新环环评发〔2022〕113 号)；

(11) 《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》(新环环评发〔2024〕157 号)；

(12) 《关于印发〈新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求〉(2021 版)的通知》(新环环评发〔2021〕162 号, 2021 年 7 月 26 日)；

(13) 《关于发布昌吉回族自治州生态环境分区管控动态更新成果的公告》(昌吉州人民政府 2024 年 12 月 25 日)；

(14) 《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》(2018 年 9 月 21 日修正并实施)；

(15) 《新疆国家重点保护野生植物名录》(新林护字〔2022〕8 号, 2022 年 3 月 9 日发布)；

(16) 《新疆国家重点保护动物名录》(2021 年 7 月 28 日发布)；

(17) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》(2024 年 1 月 18 日)。

2.1.4 评价技术导则

(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 声环境》(HJ2.4-2021)；

(3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）。

2.1.5 评价标准及有关技术规范

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）；
- (4) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (5) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (6) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (7) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (8) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- (9) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (10) 《输变电工程电磁环境监测技术规范》（DL/T334-2021）；
- (11) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (12) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；
- (13) 《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）。

2.1.6 技术文件及资料

(1) 《木垒北 750 千伏输变电工程可行性研究报告》（中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、中国电建集团河南省电力勘察设计院有限公司，2025 年 5 月）；

(2) 本工程环境现状监测报告、验收数据报告、引用的类比监测报告。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）输变电工程项目分为施工期和运行期，结合输变电工程环境影响特点及本工程所在地环境特征，确定主要环境影响评价因子。本工程主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本工程主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
------	------	--------	----	--------	----

施工期	声环境	昼间、夜间等效 A 声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效 A 声级, L_{eq}	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	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	μ T	工频磁场	μ T
	声环境	昼间、夜间等效 A 声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效 A 声级, L_{eq}	dB(A)
	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

生态环境影响评价因子筛选表, 见表 2.2-2。

表 2.2-2 本工程对生态的影响途径

影响时段	影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	变电站及塔基区永久占地造成植被破坏, 造成植物物种个体数量的减少; 直接影响	长期、不可逆	弱
			变电站施工营地、塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工道路和施工场地等临时占地造成植被破坏, 产生水土流失; 直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物, 使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍, 使得周边野生动物个体数量减少; 间接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	变电站施工营地及塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工道路和施工场地等占地破坏植被, 改变野生动物栖息环境; 直接影响	短期、可逆	弱
			施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境; 间接影响	短期、可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏, 项目变电站及塔基建设改变原有土地利用方式, 将破坏占地植物群落; 直接影响	长期、不可逆	弱
			施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰, 迫使其迁移, 造成周边区域动物种群数量的减少; 间接影响	短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程永久和临时占地造成植被损失, 引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低, 施工干扰驱使野生动物迁移等, 可能引起生态系统功能的减弱; 间接影响	短期、可逆	弱

	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；间接影响	短期、可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	/	/	/
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响；直接影响	短期、可逆	弱
运行期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期在沿线开辟的临时施工道路增加了所在区域的通达程度，加大破坏了线路沿线及周边植被和植物资源的可能性，并使外来物种入侵成为可能；间接影响	长期、不可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	输电线路塔基为点状分布杆塔之间的区域为架空线路，不会对生境造成线性切割，不会对迁移两栖爬行及兽类的生境和活动产生明显的阻隔；线路阻隔的影响主要表现为鸟类在飞行中可能会撞到输电线路和铁塔而受伤；间接影响	长期、不可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	线路运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复；部分野生动物会返回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	长期、不可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	架空的高压线路正常运行时基本无噪声，电磁场的影响也很小，永久占地会导致土地利用格局的改变，但塔基为点状分布，占用面积很小，对生态系统格局的影响很小；间接影响	长期、不可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程建设导致部分栖息地面积减小，可能会使动物分布发生改变，对生物多样性造成影响；间接影响	长期、不可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	/	/	/
	自然景观	景观多样性、完整性等	输变电工程建成后，铁塔将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，但也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响；间接影响	长期、不可逆	弱

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 电磁环境

电磁环境评价标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 电磁环境评价标准一览表

污染物因子	评价限值
工频电场强度	工频 50Hz 下 4kV/m 作为公众曝露控制限值； 工频 50Hz 下 10kV/m 作为架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值，且应给出警示或防护指示标识。
工频磁感应强度	工频 50Hz 下 100 μ T 作为公众曝露控制限值。

2.2.2.2 声环境

声环境评价标准见表 2.2-4。

表 2.2-4 声环境评价标准一览表

项目	执行标准	标准值 dB(A)	
		昼间	夜间
环境质量标准	变电站厂界外评价范围内声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准	65	55
	输电线路沿线评价范围内声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准	60	50
排放标准	施工期厂界：《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55
	变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准	65	55

2.2.2.3 水环境

水环境评价标准见表 2.2-5。

表 2.2-5 水环境评价标准一览表

项目	执行标准
排放标准	《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275-2019) 表 2 中 B 级排放限值后

2.2.2.4 固体废物

本工程一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

本工程为 750kV 输变电工程，变电站为户外式变电站，输电线路边导线地面投影外两侧 20m 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输

变电》（HJ24-2020）评价工作等级划分原则，对照表 2.3-1，确定本工程电磁环境影响评价等级，变电站工程为一级，输电线路工程为二级。

表 2.3-1 电磁环境影响评价工作等级划分原则

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本工程	
					条件	工作等级
交流	500kV 及以上	变电站	户内式、地下式	二级	/	/
			户外式	一级	户外式	一级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级	架空线路，且 20m 内无敏感目标	二级
			边导线地面投影外两侧 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级	/	/

2.3.2 声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“7.2 乡村声环境功能的确定：乡村区域一般不划分声环境功能区，根据环境管理的需要，县级以上人民政府环境保护行政主管部门可按以下要求确定乡村区域适用的声环境质量要求：a）位于乡村的康复疗养区执行 0 类声环境功能区要求；b）村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求；c）集镇执行 2 类声环境功能区要求；d）独立于村庄、集镇之外的工业、仓储集中区执行 3 类声环境功能区要求。”本工程线路路经区域为荒漠及新能源发电场，不涉及乡村的康复疗养区，评价范围内也无村庄，区域无交通干线和工业活动，也不存在居住区，因此输电线路沿线执行 2 类声环境功能区要求；新建木垒北变电站站址东临其亚风电场；南傍已建的风电场；站址周围为戈壁荒漠，远离村庄，无声环境保护目标，新建的木垒北变电站执行 3 类声环境功能区要求。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）评价工作等级划分原则：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受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声环境保护目

标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”。

本工程所处的位置无声环境功能区划，声环境质量标准限值参照按照 2 类、3 类执行，且评价范围内无声环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价确定”，本工程声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价等级确定原则，评定本工程评价等级，见表 2.3-2。

表 2.3-2 生态环境影响评价工作等级确定表

序号	评价等级确定原则	工程情况
1	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	不涉及
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
4	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，生态影响评价等级不低于二级	本工程不属于水文要素影响型
5	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，生态影响评价等级不低于二级	不涉及
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本工程永久占地 20.33hm ² ，临时占地 72.2hm ² ，总占地面积 92.53hm ² ，小于 20km ² 。
7	上述以外的情况，评价等级为三级	本工程评价等级为三级

由表 2.3-2 可知，本工程生态环境评价等级为三级。

2.3.4 水环境

（1）地表水环境

本工程正常运行时，无生产工艺废水产生，变电站站内工作人员的生活污水经埋地式污水处理设施处理后排至防渗集水池，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，本次地表水环境评价工作等级为三级 B。

（2）地下水环境

根据本工程对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类。其中 I 类、II 类、III 类建设项目的地下水环境

影响评价应按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）开展工作；本工程为IV类建设项目，不开展地下水环境影响评价。

2.3.5 土壤环境

本工程为输变电项目，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”，本工程行业类别属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”项目。因此，本工程土壤环境影响评价项目类别为IV类，可不开展土壤环境影响评价。

2.3.6 环境风险评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价主要对新建的木垒北 750kV 变电站内的变压器设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境

（1）变电站：围墙外 50m 范围内区域；

（2）输电线路：750kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围内的带状区域。

2.4.2 声环境

（1）变电站：围墙外 200m 范围内区域；

（2）输电线路：750kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围内的带状区域。

2.4.3 生态环境

（1）变电站：围墙外 500m 范围内区域；

（2）输电线路：边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域。

2) 重要生境：包括重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

(2) 重要物种

根据《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）和《新疆国家重点保护野生植物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局、新疆维吾尔自治区农业农村厅文件：新林护〔2022〕8 号，2022 年 3 月 9 日实施），本工程评价范围内不涉及国家重点保护野生植物。根据《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，本工程评价范围内也不涉及新疆维吾尔自治区重点保护野生植物。根据《国家重点保护野生动物名录（2021 版）》《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》及现场踏勘情况，本工程评价范围内无国家、自治区级野生保护动物。

2.5.2 电磁及声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律法规、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。根据本次评价收资调查及现场踏勘结果，本工程声环境影响评价范围内无声环境保护目标。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象，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。根据本次评价收资调查及现场踏勘结果，本工程电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

2.6 评价重点

通过对本工程施工期、运行期的环境影响分析和评价，分析施工期对环境的影响程度，预测分析运行期对周围环境的影响程度，并提出减缓或降低不利环境

影响的措施。

在对本工程施工期及运行期产生的环境影响进行分析和预测的基础上,针对施工及运行中采取的环境保护措施,对本工程所存在的环境问题进行分析,提出需采取的环境保护措施,以使本工程所产生的不利环境影响减小到最低程度,并提出环境管理与监测计划,作为本工程运行期的环境管理及环境监测计划的依据。

本工程预测评价重点是运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

3、建设项目工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程一般特性

3.1.1.1 工程概况

本工程新建的木垒北 750kV 变电站位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州木垒哈萨克族自治县大石头乡东北约 95.3km，站址西南距离木垒哈萨克族自治县约 97.80km，站址距离昌吉市约 292.85km。新建线路起于在建将军庙~木垒 750 千伏线路开断接点（设计编号 N068），止于拟建的木垒北 750 千伏变电站，线路途经昌吉回族自治州木垒哈萨克族自治县、奇台县，将军庙侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ ，木垒侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ 。本工程概况见表 3.1-1，地理位置见图 3.1-1。

表 3.1-1 本工程概况

项目组成	①木垒北 750kV 变电站新建工程； ②将军庙~木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北线路工程；				
主体工程	站址	昌吉回族自治州木垒哈萨克族自治县			
	木垒北 750kV 变电站新建工程	主体工程	项目	本期	远期
			主变 (MVA)	3×1500	4×1500
			750kV 出线 (回)	4	8
			750kV 高压电抗器 (Mvar)	/	4 组待定
			220kV 出线 (回)	20	24
			66kV 低压电抗器 (Mvar)	3×(2×90)	4×(3×90)
			66kV 低压电容器 (Mvar)	3×(3×90)	4×(3×90)
	配电装置布置方式	750kV、220kV 为户外 HGIS 半敞开式			
	将军庙~木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北线路工程	电压等级	750kV		
		正常输送功率	2500MW		
		线路路径长度	线路起于在建将军庙~木垒 750 千伏线路开断接点（设计编号 N068），止于拟建的木垒北 750 千伏变电站，将军庙侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ ，木垒侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ ，除木垒变电站线路终端塔采用双回路架设外，其余新建输电线路按两个单回路并行架设，两回中心导线最近距离为 80m，4 条线路部分并行走向之间的中心导线间距为 80m~150m。		
		涉及行政区	昌吉回族自治州木垒哈萨克族自治县、奇台县		
		导线型式	导线采用 6×JL3/G1A-400/50 钢芯高导电率铝绞线，分裂间距为 550mm，导线截面采用 6×400mm ² 。		
地线型式		全线架设双地线，采用其中一根 JLB20A-150 铝包钢绞线，另一根采用 72 芯 OPGW-150 复合光缆。			
杆塔形式		直线塔、耐张塔			
跨越情况	220kV 电力线 4×1 次、110kV 电力线 4×2 次。				
杆塔数量	共计 150 基，其中直线塔 114 基、耐张塔 36 基。				

	迁改线路	本工程需拆除将军庙~木垒 I、II 回 750kV 线路导线共 2.0km，不拆除铁塔，因跨越施工无法同时停电，本工程需对老君庙西风电升压汇集站~别勒牵引站 110 kV 线路中跨越段中的 B 线进行迁改，新建 110kV 输电线路 1.0km，拆除原 110kV 线路 0.85km。新建 110kV 铁塔 5 基(其中直线塔 4 基、耐张塔 1 基)，拆除 110kV 铁塔 4 基
辅助工程	主控通讯楼	二层钢筋混凝土框架结构，层高 3.9/3.6m，建筑面积 800m ² 。
	综合配电室	单层钢结构，层高 5.1m，建筑面积 336m ² 。
	1 号 750kV 继电器室	单层钢结构，层高 3.9m，建筑面积 185m ² 。
	2 号 750kV 继电器室	单层钢结构，层高 3.9m，建筑面积 185m ² 。
	1 号 220kV 及主变、66kV 继电器室	单层钢结构，层高 3.9m，建筑面积 275m ² 。
	2 号 220kV 及主变、66kV 继电器室	单层钢结构，层高 3.9m，建筑面积 275m ² 。
	综合水泵房	钢筋混凝土框架结构，地上层高 6.6m，地下 3.5m 高，建筑面积 270m ²
	雨淋阀室	2 座，单层钢筋混凝土框架结构，层高 3.6m，单座建筑面积 32m ² 。
	安保器材室	单层钢结构，层高 6m，建筑面积 137m ² 。
	辅助用房	单层钢筋混凝土框架结构，层高 3.3m，建筑面积 134m ² 。
公用工程	进站道路	进站道路从变电站西侧出站后，向西引接至煤矿道路，新建进站道路长度 518m
	给水	采用罐车从附近村庄拉运。
	排水	生活污水经地理式污水处理设施处理后排至防渗集水池（容积 400m ³ ），冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。雨水经站区雨水管沟收集后进入雨水收集池，容积 3100m ³ ，用于站区以及进站道路洒水降尘。
	采暖、通风	采用电采暖；采用自然进风、机械排风的通风方式
	消防	消防设施有室外消火栓、主变水喷雾灭火系统及全站消防器材配置等。变电站设有 1000m ³ 消防水池。
环保工程	事故油池	木垒北 750kV 变电站内新建 1 座主变事故油池，有效容积为 110m ³
	隔声围墙	木垒北 750kV 变电站东侧围墙加高至 5m，本期加装总长度为 60m，变电站南侧围墙整体加高至 3.5m。
	污水处理设施	地理式污水处理设施，处理能力 1m ³ /h。
依托工程	危废贮存库	依托木垒南变电站内设置的危废贮存库。
	临时工程	本工程设置 1 处施工营地、22 处牵张场，4 处跨越施工场地，新修施工道路 50km，宽 4.0m。变电站设置施工营地，输电线路施工依托沿线民房或在临时占地内搭设工棚。
占地面积	总占地面积 93.52hm ² ，其中永久占地 20.80hm ² ，临时占地 72.72hm ² 。	
土石方量	总挖方 36.14 万 m ³ ，总填方 36.13 万 m ³ ，无弃方	
工程动态总投资	136125 万元	
预计投运日期	2025 年 12 月开工，2027 年 8 月建成投运	

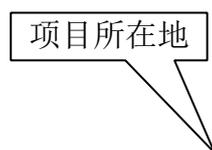


图 3.1-1 地理位置图

3.1.1.2 木垒北 750kV 变电站新建工程

(1) 地理位置

本工程新建的木垒北 750kV 变电站位于昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县大石头乡东北约 95.3km。站址西南距离木垒哈萨克自治县约 97.80km。站址中心地理坐标为东经 90°50'55.769"，北纬 44°36'58.413"。

(2) 建设内容及规模

1) 主变规模：本期 3×1500MVA；远期规模 4×1500MVA。

2) 750kV 出线规模：本期出线 4 回，至将军庙变 2 回，至木垒变 2 回。

3) 220kV 出线规模：本期建设 20 回，其中 3 回至其亚源网荷储项目、1 回至国信（奇台）、1 回至中核风电、1 回至金风、1 回至水木汇纳、1 回至准能，1 回至国电，1 回至华能，2 回至待开发风电项目，其余 8 回为备用出线间隔。

4) 高压无功配置：本期木垒北 750kV 变电站不配置高压电抗器。

5) 低压无功配置：本期低压无功补偿配置，在每台主变低压侧安装 2×90Mvar 低压电抗器和 3×90Mvar 低压电容器。

(3) 总平面布置及占地

变电站采用由南向北布置有 750kV 配电装置区、主变和无功补偿区、220kV 配电装置区，750kV 向南出线，规划 8 回，其中本期 4 回；220kV 向北出线，规划 24 回，其中本期 20 回。辅助生产区位于站内西侧。220kV 配电装置布置在站区北侧，采用 HGIS 设备，向北出线；主变压器及 66kV 配电装置布置在站区中部；750kV 配电装置布置在站区南侧，采用 HGIS 设备，向南出线。主变及 220kV、66kV 继电器室布置在 220kV 配电装置区，750kV 继电器室布置在 750kV 配电装置区。主控通信楼布置在西侧站区大门附近，大门向西开。变电站按最终规模一次完成设计，站内设施分期建设，站址总用地面积约为 16.62hm²，其中围墙内面积 12.48hm²，进站道路从变电站西侧出站后，向西引接至煤矿道路，新建进站道路长度 518m，路基宽度 7m，路面宽 6m，路面形式及结构为郊区型混凝土道路，占地面积共计 0.76hm²。变电站运行期采用罐车从附近村镇拉水，生活污水经埋地式污水处理设施处理后排至站外北侧防渗集水池，新建站外排水管线长度 0.1km。

木垒北 750kV 变电站平面布置见图 3.1-2。

图 3.1-2 木垒北 750kV 变电站平面布置图

(4) 供排水方案

供水：采用罐车从附近村镇拉运。

排水：生活污水经埋地式污水处理设施处理后排至防渗集水池（容积 400m³），冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。

(5) 变电站采暖

变电站采用电暖器采暖。

(6) 事故废油处理措施

事故状态下，主变和高压电抗器会产生事故废油。事故废油属于危险废物，废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险废物代码 900-220-08。变电站主变压器下建有油坑，并通过管道与事故油池连通，本期在变电站中部建设 1 座主变事故油池，有效容积为 110m³。当发生事故时，设备内变压器油通过鹅卵石流入事故油坑，再通过排油管道排入事故油池。事故油池内变压器油随后可经真空净油机将油水进行分离处理，去除水份和杂质后变压器油基本可以全部回输进变压器内重复利用，事故油池底部少量油泥及油污水及时委托有相应资质的单位进行处置，不外排。

(7) 危废贮存库

本工程变电站内蓄电池定期更换或设备检修时会产生一定数量的废旧铅酸蓄电池，设备维修过程中也会产生废机油和废机油桶，均属于危险废物。废旧铅酸蓄电池废物类别：HW31 含铅废物，危险废物代码 900-052-31，每 8~10 年更换一次，保守考虑按蓄电池室 2 组共 208 块铅酸蓄电池全部更换计，重量约 10t，体积约 5.0m³。废机油和废机油桶废物类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险废物代码 900-249-08，类比同类型项目，废机油产生量约为 0.2t/a，废机油桶产生量约为 0.5t/a。本工程木垒北 750kV 变电站产生的废机油和废机油桶直接由有相关资质的单位处置，不在站内贮存；废旧铅酸蓄电池依托已建成的木垒南 750kV 变电站内危废贮存库进行暂存，定期由有相关资质的单位处置。

木垒南 750kV 变电站的危废贮存库为采购的一体式贮存舱，建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”的要求，防渗层的渗透系数不低于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。该危废贮存库可满足本工程废旧铅酸蓄电池的暂存需求，因此本工程木垒北 750kV 变电站产生的废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站的危废贮存库是可行的。

(8) 职工人数

变电站值守采取 3 班制，每班 6 人，定员 18 人。

3.1.1.3 将军庙～木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北线路工程

本工程将军庙～木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北变，线路起于在建将军庙～木垒 750 千伏线路开断接点（设计编号 N068），止于拟建的木垒北 750 千伏变电站，将军庙侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ ，木垒侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ 。导线采用 $6 \times \text{JL3/G1A-400/50}$ 钢芯高导电率铝绞线，分裂间距为 550mm，导线截面采用 $6 \times 400\text{mm}^2$ 。

（1）线路路径选择和优化原则

- 1) 尽可能减少路径长度并靠近现有公路，方便施工运行；
- 2) 避开林区、自然生态环境保护区、文物保护区及世界文化遗产；
- 3) 尽量避开和缩短重污秽区段，提高线路可靠性、降低建设投资；
- 4) 充分考虑沿线地质、水文条件及地形对线路可靠性及经济性的影响，控制高海拔、重冰区线路长度，避开不良地质地带；
- 5) 应尽量避免从矿区、采空区通过，减少压矿，为线路安全运行创造条件；
- 6) 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路、铁路及其他设施之间的矛盾；
- 7) 充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其他设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案；
- 8) 尽量利用市、县分界地区，城镇、乡镇之间结合部，利用率较低的土地；

（2）线路路径

将军庙～木垒 750 千伏线路开环入木垒北线路工程（木垒侧）、将军庙～木垒 750 千伏线路开环入木垒北线路工程（将军庙侧）共计 4 条单回路线路，基本平行走线。

4 回线路由木垒北 750 千伏变电站西南侧 750 千伏间隔出线，跨越老君庙西风电升压汇集站～别勒牵引站 110 千伏 I、II 线，避让规划和现状风机后，大致沿着木垒哈萨克自治县与奇台县县界向西南走线，跨越 220kV 芨庙西线后，至将军庙～木垒 750kV 线路开断点，最终形成木垒北～木垒 I、II 回 750kV 线路以及木垒北～将军庙 I、II 回 750kV 线路。将军庙侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ ，木垒侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ ，形成木垒北至将军庙长度为 $2 \times 48.6\text{km}$ ，木垒北至木垒长度为 $2 \times 60.5\text{km}$ 线路沿线基本为戈壁（55%）、丘陵（45%）。基本呈荒漠景观。沿线海拔为 800m～1000m，设计风速 34m/s，设计覆冰 10mm。除木垒变电站线路终端塔采用双回路架设外，为单回路并行架

设，两回中心导线距离为 80m~150m 之间。本工程输电线路路径见图 3.1-4。

图 3.1-4 750 千伏输电线路路径图

(3) 主要交叉跨越

本线路不跨越河道，仅跨越若干季节性洪沟。本工程沿线跨越 220kV 芨庙西线、老君庙西风电升压汇集站~别勒牵引站 110 千伏 I、II 线；输电线路跨越已建电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支撑承体跨越。

通过调查同类输电工程确定平均每处跨越架临时占地面积约 800m²，每处跨越施工场地由被跨越物两侧各 400m² 的施工作业点组成，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。跨越区域主要涉及冲洪积平原区，本工程线路交叉跨越情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 线路交叉跨越情况一览表

交叉跨越名称	单位	次数 (4 回)	备注	是否设置跨越 施工场地
220kV 芨庙西线	次	1	暂按不停电考虑	是
老君庙西风电升压汇集站~别勒牵引站 110 千伏 I、II 线	次	2	不能同时停电，改迁一条 110kV 线路，在两条 110kV 线路中间设置耐张塔，实施分段停电跨越。	是

(4) 110 线路迁改工程

因本期 750 千伏四回线路跨越老君庙西风电升压汇集站~别勒牵引站 110 千伏 I (B)、II (A) 线，线路无法同时停电。故本工程需对老君庙西风电升压汇集站~别勒牵引站 110 kV 线路中跨越段中的 B 线进行迁改，新建 110kV 输电线路 1.0km，拆除原 110kV 线路 0.85km，新建 110kV 铁塔 5 基(其中直线塔 4 基、耐张塔 1 基)，拆除 110kV 铁塔 4 基。

图 3.1-5 110kV 迁改线路路径图

(5) 沿线矿产压覆情况

本线路沿线不压覆矿产。

(6) 线路林木砍伐量

本工程输电线路沿线现状主要为戈壁荒漠，主要植被为骆驼刺、驼绒藜、碱蓬和白刺，植被自然生长高度最高为 1m，本工程采用高跨方式跨越，不涉及树木砍伐。

(7) 导线和地线

本工程输电线路综合所经区域气象条件及导线机械特性，线路导线选用 6×JL3/G1A-400/50 钢芯高导电率铝绞线，分裂间距为 550mm。

地线：全线架设双地线，其中一根 JLB20A-120 铝包钢绞线，另一根采用 72 芯 OPGW-150 复合光缆。

(8) 杆塔和基础

1) 杆塔

本工程新建 750kV 输电线路新建杆塔共计 150 基，其中直线塔 114 基，耐张塔 36 基，杆塔型式见图 3.1-5。



图 3.1-6 750kV 输电线路杆塔一览图（一）





图 3.1-7 750kV 输电线路杆塔一览图（二）

图 3.1-8 110kV 输电线路杆塔一览图

2) 基础

基础设计是线路工程设计中的重点。各工程基础型式因荷载不同及其沿线的地质地形情况的差异而有所不同，即使在同一线路中，由于地质条件的变化也需采用不同的基础型式。鉴于本线路杆塔荷载大的特点，优化基础设计、采用适当的基础型式及地基处理方法，不但可减少基础工程量、减少基础材料运输量、缩短基础施工工期，从而达到降低工程造价的目的，而且对环境保护以及今后的安全运行、维护方便均具有重要的意义。

本工程根据沿线地质和水文状况，按照安全可靠、技术先进、经济适用、因地制宜的原则选定常采用的基础型式如下：挖孔基础、板式基础、岩石嵌固基础。

表 3.1-7 线路使用的基础型式及使用范围一览表

序号	基础型式	基础特点	适用范围
1	板式基础	底板大、埋深浅、底板较薄，易开挖成形，混凝土量能适当降低，但钢筋量增加较多。施工方便，特别是对于软、流塑粘性土、粉土及粉细砂等基坑不易成型的塔位。	主要使用在有水地区，水位较浅，排水困难，施工难度较大的塔位。
2	挖孔基础	在基坑施工可成型的情况下，开挖基坑时减少扰动原状土，避免大开挖后再填土。基础承受上拔荷载时，原状土的力学性能得以充分发挥，具有较高的经济效益。	主要适用于无地下水的硬塑粘性土地基
3	岩石嵌固基础	岩石嵌固式基础由于可充分利用岩石的抗剪能力，使地基与基础能更好地协同工作，因而可大幅度地减少了材料用量。	用于覆盖层较浅或无覆盖层的多种风化程度的岩石地基，本工程在山区强风化-中风化硬质岩地质条件下。

(8) 导线对地和交叉跨越距离

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的规定,750kV 输电线路导线对地距离和交叉跨越距离见表 3.1-8、表 3.1-9。

表 3.1-8 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

序号	场所	垂直/净空距离
1	居民区	19.5
2	非居民区	15.5m 农业耕作区 (13.7m, 非农业耕作区)
3	交通困难地区	11.0
4	步行可达山坡	11.0
5	步行不可达山坡	8.5
6	树木	8.5

注:居民区指工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区。非居民区指除居民区之外的区域。

表 3.1-9 导线对各种设施及障碍物的最小距离

序号	被跨越物名称		最小距离
1	公路	至路面	19.5
2	标准铁路	至路面	19.5
3	电气化铁路	至路面	21.5
4	弱电线	至被跨越物	12.0
5	电力线	至被跨越物	7 (12)

3.1.2 工程占地及土石方情况

3.1.2.1 工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地,永久占地为变电站工程的站区(含边坡、防渗集水池等)、进站道路以及输电线路工程的塔基区(含站用外接电源线塔基区);临时占地包括变电站工程的站用外接电源的施工场地、施工便道、站外供排水管线施工作业带、施工营地以及输电线路工程的塔基施工场地、牵张场地、跨越施工场地、施工道路和施工场地等。

本工程总占地面积 93.52hm²,其中永久占地 20.80hm²,临时占地 72.72hm²。

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)二级类别,本工程占地土地类型为裸土地。

本工程占地面积汇总见表 3.1-10。

3.1.2.2 土石方情况

本工程总挖方 36.13 万 m³,总填方 36.13 万 m³,挖填平衡,无弃方。

表 3.1-10 本工程占地面积汇总表 单位: hm²

行政区划	项目		占地性质		地形地貌		占地类型	合计	
			永久占地	临时占地	冲洪积平原区	低山丘陵区	裸土地		
木垒哈萨克自治县	木垒北 750 千伏变电站	站区	15.54		15.54		15.54	15.54	
		进站道路区	0.76		0.76		0.76	0.76	
		站用外接电源区	0.31	16.08	11.48	4.91	16.39	16.39	
		施工生产生活区		5	5		5	5	
		小计	16.61	21.08	32.78	4.91	37.69	37.69	
	输电线路	塔基及施工场地 区	3.86	29.81	8.87	24.80	33.67	33.67	
		牵张场区		4.32	0.80	3.52	4.32	4.32	
		跨越施工场地 区		0.48	0.12	0.36	0.48	0.48	
		施工道路区		12.88	3.22	9.66	12.88	12.88	
		小计	3.86	47.49	13.01	38.34	51.35	51.35	
	合计		20.47	68.57	45.79	43.25	89.04	89.04	
	奇台县	输电线路	塔基及施工场地 区	0.33	2.55		2.88	2.88	2.88
			牵张场区		0.48		0.48	0.48	0.48
施工道路区				1.12		1.12	1.12	1.12	
小计			0.33	4.15		4.48	4.48	4.48	
总计		20.80	72.72	45.79	47.73	93.52	93.52		

表 3.1-11 本工程土石方平衡表 单位: 万 m³

分区或分段			挖方			填方			外借	废弃
			基坑开挖	表土剥离	小计	基坑回填	表土回覆	小计	数量	数量
冲洪积平原区	木垒北 750kV 变电站	站区	28.49	0	28.49	28.49	0	28.49	0	0
		进站道路区	0.75	0	0.75	0.75	0	0.75	0	0
		站用外接电源区	1.09	0	1.09	1.09	0	1.09	0	0
		施工生产生活区	2.6	0	2.6	2.6	0	2.6	0	0
		小计	32.93	0	32.93	32.93	0	32.93	0	0
	输电线路	塔基及施工场地区	0.62	0	0.62	0.62	0	0.62	0	0
		小计	0.62	0	0.62	0.62	0	0.62	0	0
	合计			33.55	0	33.55	33.55	0	33.55	0
低山丘陵区	木垒北 750kV 变电站	站用外接电源区	0.46	0	0.46	0.46	0	0.46	0	0
		小计	0.46	0	0.46	0.46	0	0.46	0	0
	输电线路工程	塔基及施工场地区	1.92		1.92	1.92	0	1.92	0	0
		施工道路区	0.2		0.2	0.2	0	0.2	0	0
		小计	2.12	0	2.12	2.12	0	2.12	0	0
	合计			2.58	0	2.58	2.58	0	2.58	0
总计			36.13	0	36.13	36.13	0	36.13	0	0

3.1.3 施工工艺和方法

3.1.3.1 施工组织

(1) 木垒北 750kV 变电站新建工程

1) 施工场地布设情况

结合新疆现有 750kV 变电站新建工程的施工工艺及过程，为满足施工材料堆放及施工人员办公、居住，本工程在变电站外进站道路旁设置施工营地 1 处，占地类型为裸土地，占地面积为 2.5hm²。施工营地地貌为冲洪积平原区，地势平坦，无需进行场平。

2) 施工力能供应

①施工用电：本工程站外电源采用永临结合的方式，采用外接一路 35kV 电源，从站址东南侧的 220 千伏老君庙汇集站 35 千伏专线引接一路 35kV 站外电源，电源长度约 26.5km。

②施工用水：采用罐车从附近村镇拉运。

③通信：依托工程所在区域附近已有的通信设施，通常采用无线电通信方式。

④材料供应：公路运输可以利 S228 省道和 G335 国道以及附近既有矿区道路和进站道路等运输到项目现场，铁路运输路径：小黄山火车站——当地道路——G7 京新高速——X192 县道——Z556 道路——Z557 道路——进站道路——站址。

3) 施工道路布设

变电站站址西侧为煤矿道路，进站道路从变电站西侧出站后，向西引接至煤矿道路，新建进站道路长度 550m。大件设备可采用铁路运输至货场后，转至公路运至本站，因此仅需修建进站道路，不需单独布设其他施工道路。

(3) 将军庙~木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北线路工程

1) 施工场地布置

①塔基施工场地

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 1 处施工临时占地作为施工场地，其中一部分场地用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，剩余部分为施工作业区。

本工程新建 750kV 输电线路共设置 150 处塔基施工场地，750kV 直线塔施

工场地平均用地 2300m²/基，750kV 耐张塔施工场地平均用地 2750m²/基，塔基施工场地占地面积共计 36.5hm²。迁改线路 110kV 耐张塔施工场地平均用地 900m²/基，110kV 直线塔施工场地平均用地 700m²/基。本工程线路塔基施工场地布置情况及占地面积见表 3.1-12。

表 3.1-12 塔基施工场地占地面积表（按占地类型划分） 单位：hm²

线路	地貌类型	塔型	塔基数量（基）	塔基及临时占地面积（hm ² ）	占地类型
750kV 线路	冲洪积平原区	直线塔	64	14.72	裸土地
		耐张塔	20	5.5	
		小计	84	20.22	
	低山丘陵区	直线塔	50	11.5	裸土地
		耐张塔	16	4.4	
小计		66	15.9		
110kV 线路	冲洪积平原区	直线塔	1	0.07	裸土地
		耐张塔	4	0.36	
		小计	5	0.43	
总计			155	36.55	

②牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，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，本工程线路为避开居民区、城镇规划区等区域，冲洪积平原区多位于较为空旷区域，为满足牵引机、张力机工作，本工程根据沿线实际情况各施工标段内每隔 3km 设置一处牵张场地，牵张场具体位置由施工单位选定，选择设置在地势平坦的区域，简单碾压即可满足施工条件，可不考虑牵张场地的场平。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。

本工程新建 750kV 输电线路共计设置牵张场地 22 处，单处牵张场地占地面积为 2000~2400m²，占地面积 4.8hm²，其中冲洪积平原区 4 处、占地面积 0.8hm²，低山丘陵区 18 处，占地面积 4hm²。

表 3.1-14 牵张场地布置情况及占地面积表

地理位置	地貌类型	占地类型	牵张场地个数（个）	单个牵张场占地面积（m ² ）	占地面积（hm ² ）
木垒哈萨克自治县	冲洪积平原区	裸土地	4	2000	0.8
	低山丘陵区	裸土地	16	2200	3.52

奇台县	低山丘陵区	裸土地	2	2400	0.48
合计			22		4.8

③跨越施工场地

输电线路跨越高速公路等设施需要搭设跨越架。通过调查同类输电工程，750kV 线路单处跨越施工场地临时占地面积约 800m²，每处跨越施工场地由被跨越物两侧各 400m²的施工作业点组成，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积，本工程共需布设 6 处跨越施工场地。

表 3.1-16 跨越施工场地布置情况表

地理位置	地貌类型	占地类型	跨越施工场地个数 (个)	单个跨越施工场地占地面积 (m ²)	占地面积 (hm ²)
木垒哈萨克自治县	低山丘陵区	裸土地	6	800	0.48
合计			6		0.48

⑤材料站

本工程输电线路较短，可依托变电站施工营地以及沿线临时占地作为材料站，具体地点由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。本工程全部采用商品混凝土，若需设置混凝土搅拌站，需单独立项并开展相应的环境影响评价，在施工前取得环评批复，方可开工。

⑥施工营地

本工程输电线路施工营地依托沿线民房或在牵张场等临时用地内搭设工棚。

2) 施工力能供应

①施工用电：塔基施工工期较短，施工过程中可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

②施工用水：每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，通常采用水车就近拉水来满足施工用水。

③通讯：通信设施均依托项目所在区域附近已有的通信设施，通常采用无线电通信方式。

④材料供应：建筑材料和牵引张拉设备等可以利用周边现有运输道路、施工道路等运输到项目现场，满足工程需要。

3) 施工道路布置情况

除利用线路沿线的县道、乡道、土石路外，本工程还需修筑简易施工道路，用于连接塔基和塔基周边已有道路，解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。

经查阅资料及现场踏勘，根据地形条件，本工程约需修筑施工简易道路（机械运输）50km。输电线路为多个不连续的点组成的线性工程，且施工机械通常是施工完一基塔再去施工下一基塔，因此施工道路宽度按 4.0m 计，施工道路的错车道可依托塔基施工场地，不需考虑错车宽度，施工道路采用机械填平、拓展、碾平压实以满足施工要求。施工道路选择平坦开阔区域布设，减少因施工临时道路布设造成的水土流失。本工程施工道路占地共计 20.00hm²。

3.1.3.2 施工工艺流程和方法

（1）新建变电站施工工艺流程及方法

新建变电站施工主要包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试、施工清理及土地植被恢复等环节。

1) 施工准备

变电站施工所需要的水泥、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买，变电站施工区布置、场地平整等。

2) 基础开挖

供水管线基础、排水沟基础、电气设备基础、主控室等地表构筑物基础的开挖，事故油池、集水池等、电缆沟等地下构筑物的开挖。

3) 土建施工

土建施工主要是围墙、主控楼、电气室等施工。

4) 设备安装调试

接地母线敷设、电缆通道安装，大型电气设备一般采用吊车施工。

5) 施工清理及恢复

变电站施工完毕，需对变电站围墙外的建筑及生活垃圾清理，并对变电站围墙外场地平整，临时占地恢复原貌。

（2）输电线路施工工艺流程及方法

①新建输电线路施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等环节。

1) 施工准备

①材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路。

②牵张场建设

牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求。

2) 基础施工

基础施工主要机械开挖，剥离的表土单独堆放，并采取相应防护措施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇筑所需的钢材、水泥等运到塔基施工区进行基础浇筑、养护。

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作。基础拆模后，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

基坑开挖及基础施工工艺见图 3.1-9、图 3.1-10。

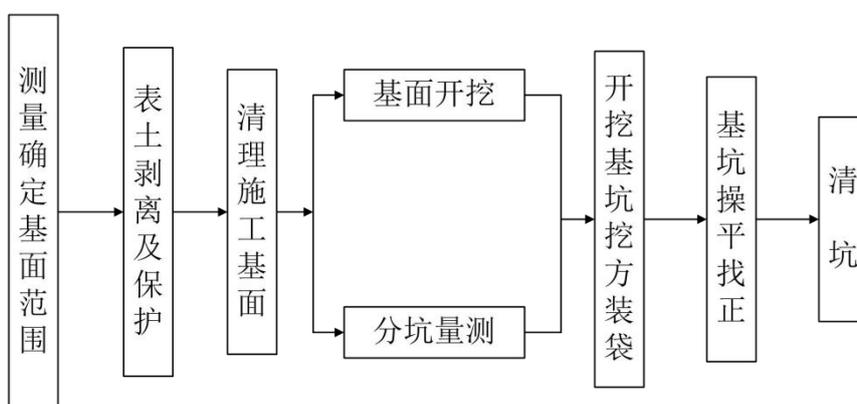


图 3.1-9 基坑开挖施工工艺流程图

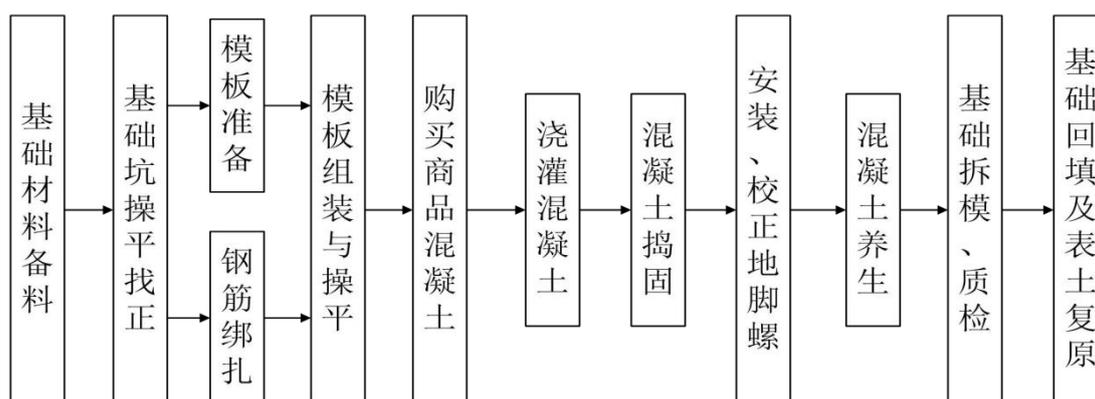


图 3.1-10 基础施工工艺流程图

3) 铁塔组立

根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立，见图 3.1-11。

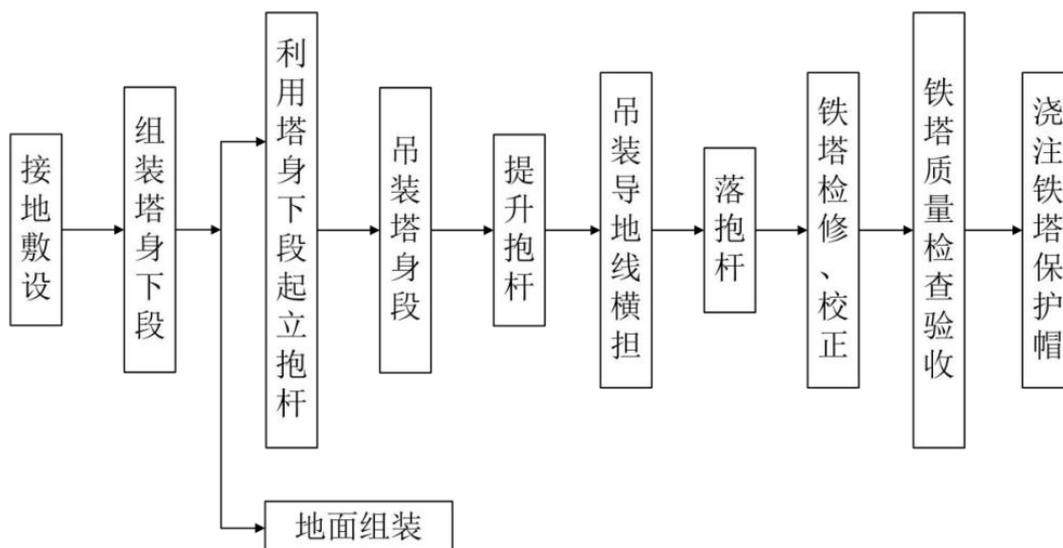


图 3.1-11 铁塔组立接地施工工艺流程图

4) 架线及附件安装

本线路工程设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工工艺流程详见图 3.1-12。

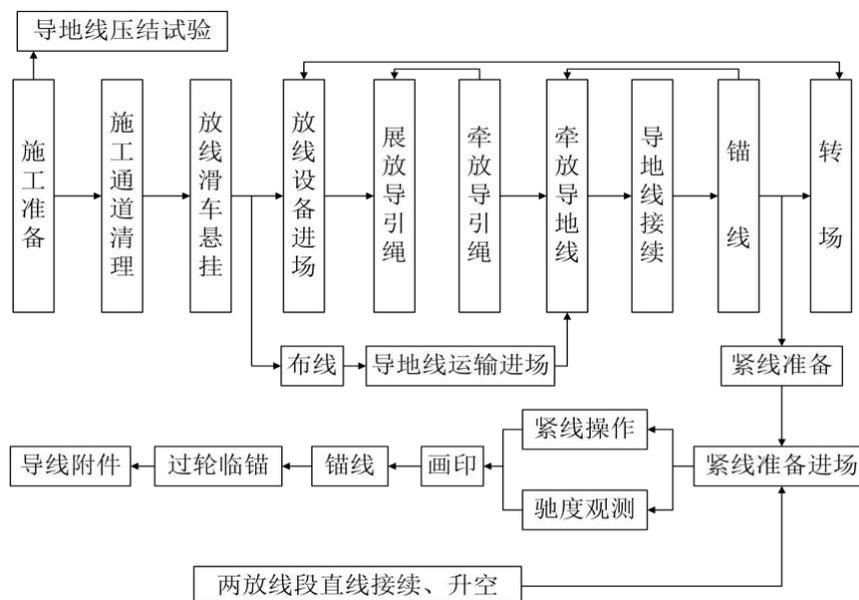


图 3.1-12 架线施工流程图

②110kV 塔基拆除工程施工

杆塔拆除的流程为施工准备、吊车到位、锚固塔身、拆卸螺栓、吊卸塔材、清理现场。在横担上挂点位置，用 U 型环将钢丝绳与塔身连接，登高作业人员上塔拆除上层横担下方主材连接处螺栓，使用吊车整体吊拆塔材。本次 110kV 线路改造拆除塔基仅拆除铁塔金具，不涉及基础，因此无土石方变动。

3.1.4 主要技术经济指标

本工程主要经济技术指标，详见表 3.1-18。

表 3.1-18 本工程主要经济技术指标表

序号	项目名称	投资金额（万元）	
		静态投资	动态投资
1	木垒北 750 千伏变电站新建工程	109845	112185
2	将军庙~木垒 750 千伏线路开环入木垒北线路工程	23604	23940
3	项目投资合计	133449	136125

3.2 工程与产业政策、规划相符性

3.2.1 与产业政策的相符性分析

本工程为 750kV 超高压输变电工程，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于“第一类 鼓励类”中的“电力基础设施建设：大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用，跨区电网互联工程技术开发与应用，电网改造与建设，增量配电网建设，边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设，输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”，符合国家产业政策。

3.2.2 《新疆生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

2021 年 12 月，自治区党委、自治区人民政府印发了《新疆生态环境保护“十四五”规划》，规划提出：严格控制煤炭消费。加强能耗“双控”管理，合理控制能源消费增量，优化能源消费结构，对“乌—昌—石”“奎—独—乌”等重点区域实施新建用煤项目等量或减量替代。合理控制煤电装机规模，有序淘汰煤电落后产能，推进燃煤电厂灵活性和供热改造。按照宜电则电、宜气则气的原则，继续推进“电气化新疆”建设，实施清洁能源行动计划，加快城乡结合部、农村民用和农业生产散烧煤的清洁能源替代，加大可再生能源消纳力度。大力发展清洁能源。进一步壮大清洁能源产业，着力转变能源生产和消费模式，推动化石能源转型升级。加快非化石能源发展，推进风电和太阳能发电基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电，支持可再生能源与工业、建筑、交通、农业、生态等产业和设施协同发展，配套发展储能产业，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能示范推广应用。积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源

的推广和消纳能力。本工程为输变电项目，项目的建设将保障准东~皖南特高压直流配套新能源的送出，为木垒哈萨克自治县新能源有序开发提供有力保障，助力木垒经济社会高质量发展，为实现“双碳”目标做出积极贡献。因此，本工程符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》。

3.2.3 与《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》的相符性

根据新疆维吾尔自治区发展改革委印发的《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》：“‘十四五’期间，进一步完善 750 千伏主网架结构，全面提升 750 千伏重要断面输送能力。支撑新能源大规模开发和电力外送，服务兵团向南发展，提升新疆能源资源优化配置能力”和“加快构建可靠性高、互动友好、经济高效的现代化配电网，推进配电网智能化升级改造，发展配电网新形态，加快提高电力系统整体运行效率”。本工程将保障准东~皖南特高压直流配套新能源的送出，为木垒哈萨克自治县新能源有序开发提供有力保障，为实现“双碳”目标做出积极贡献，同时也完善了 750 千伏网架结构，提高了电力系统整体运行效率。因此，本工程符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》。

3.2.4 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》相符性分析

根据主体功能区开发的理念，结合新疆独特的自然地理状况和新时期发展的需要，新疆国土空间划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。

新疆的主体功能区划中，重点开发区域和限制开发区域覆盖国土全域，而禁止开发区域镶嵌于重点开发区域或者限制开发区域内。

(1) 重点开发区域

新疆重点开发区域包括：国家层面重点开发区域主要指天山北坡城市或城区以及县市城关镇和重要工业园区，涉及 23 个县市，总面积 65293.42km²。自治区层面重点开发区域主要指内点状分布的承载绿洲经济发展的县市城关镇和重要工业园区，涉及 36 个县市，总面积 3800.38km²，占全区总面积的 0.23%。新疆重点开发区域范围，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 新疆重点开发区域范围

等级	区域	覆盖范围	面积 (km ²)
国家	天山北坡地区	乌鲁木齐市、克拉玛依市、石河子市、奎屯市、昌吉市、乌苏市、阜康市、五家渠市、博乐市、伊宁市、哈密市（城区）、	65293.42

级		吐鲁番市（城区）、鄯善县（鄯善镇）、托克逊县（托克逊镇）、奇台县（奇台镇）、吉木萨尔县（吉木萨尔镇）、呼图壁县（呼图壁镇）、玛纳斯县（玛纳斯镇）、沙湾县（三道河子镇）、精河县（精河镇）、伊宁县（吉里于孜镇）、察布查尔县（察布查尔镇）、霍城县（水定镇、清水河镇部分、霍尔果斯口岸）	
自治区级	点状开发城镇	库尔勒市（城区）、尉犁县（尉犁镇）、轮台县（轮台镇）、库车县（库车镇）、拜城县（拜城镇）、新和县（新和镇）、沙雅县（沙雅镇）、阿克苏市（城区）、温宿县（温宿镇）、阿拉尔市（城区）、喀什市、阿图什市（城区）、疏附县（托克扎克镇）、疏勒县（疏勒镇）、和田市、和田县（巴格其镇）、巩留县（巩留镇）、尼勒克县（尼勒克镇）、新源县（新源镇）、昭苏县（昭苏镇）、特克斯县（特克斯镇）、乌什县（乌什镇）、柯坪县（柯坪镇）、焉耆回族自治县（焉耆镇）、和静县（和静镇）、和硕县（特吾里克镇）、博湖县（博湖镇）、温泉县（博格达尔镇）、塔城市（城区）、额敏县（额敏镇）、托里县（托里镇）、裕民县（哈拉布拉镇）、和布克赛尔蒙古自治县（和布克赛尔镇）、木垒哈萨克自治县（巴里坤镇）、伊吾县（伊吾镇）、木垒哈萨克自治县（木垒镇）	3800.38

（2）限制开发区域

新疆限制开发区域主要分为：农产品主产区和重点生态功能区。

新疆国家级农产品主产区包括天山北坡主产区和天山南坡主产区，共涉及 23 个县市，总面积 414265.55km²。其中天山北坡主产区涉及 13 个县市，这些农产品主产区县市的城区或城关镇及其境内的重要工业园区是国家级重点开发区域，但这些县市以享受国家农产品主产区的政策为主；天山南坡主产区涉及 10 个县市，这些农产品主产区县市的城区或城关镇和重要工业园区是自治区级的重点开发区域，但这些县市以享受国家农产品主产区的政策为主。

新疆重点生态功能区包括：三个国家级重点生态功能区（享受国家的重点生态功能区政策）—阿尔泰山地森林草原生态功能区、塔里木河荒漠化防治生态功能区、阿尔金山草原荒漠化防治生态功能区。

（3）禁止开发区域

新疆禁止开发区域包括：国家层面禁止开发区域—国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。新疆国家层面禁止开发区域共 44 处，面积为 138902.9km²，占全区面积的 8.34%。自治区层面禁止开发区域——自治区级及以下各级各类自然文化资源保护区域、重要水源地、重要湿地、湿地公园、水产种质资源保护区及其他自治区人民政府根据需要

确定的禁止开发区域。新疆维吾尔自治区级禁止开发区共 63 处，总面积为 94789.47km²，占全区总面积的 5.69%。

本工程变电站及输电线路均位于昌吉木垒哈萨克自治县、奇台县，根据新疆维吾尔自治区主体功能区规划，奇台县属于国家级农产品主产区中天山北坡主产区，木垒哈萨克自治县属于自治区级重点生态功能区域准噶尔东部荒漠草原生态功能区。农产品主产区的定位是，保障农牧产品供给安全的重要区域，农牧民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区；重点生态功能区，定位是保障国家及自治区生态安全的主体区域，全疆乃至全国重要的生态功能区，人与自然和谐相处的生态文明区。

相符性分析：本工程位于限制开发区，不属于禁止开发区域，且本工程为电力能源基础设施建设工程，项目变电站工程为电力能源基础设施建设工程，输电线路沿线不涉及电磁环境敏感目标及声环境保护目标，且输电线路运行期几乎不产生污染物，工程占地较小，不占用永久基本农田和耕地。项目不涉及生态保护红线，施工过程中严格控制占地及禁止对野生动植物进行滥捕滥采，减少植被的破坏和对地表扰动，在施工结束后及时恢复地貌，工程的建设对荒漠植被和野生动物的影响较小，不会对区域整体生态功能造成破坏影响。因此，本工程符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》对于项目区块的开发原则，与区域生态功能的保护是协调的。

3.2.5 与新疆生态功能区划的相符性分析

根据新疆生态功能区划图，本工程所在区域为Ⅱ准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区—Ⅱ₃准噶尔盆地东部灌木荒漠野生动物保护生态亚区 24. 将军戈壁硅化木及卡拉麦里有蹄类动物保护生态功能区。本工程区域生态环境功能区情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 本工程所在区域生态环境功能区

功能区	将军戈壁硅化木及卡拉麦里有蹄类动物保护生态功能区
主要生态服务功能	生物多样性和景观多样性维护、煤炭资源
主要生态环境问题	硅化木风化与偷盗破坏、野生动物生境破碎化、风蚀危害、煤炭自燃及开发造成生态破坏与环境污染
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀极度敏感，土地沙漠化、土壤盐渍化高度敏感
主要保护目标	保护硅化木林、保护野生动物、保护魔鬼城自然景观、

	保护煤炭资源、保护砾幕
主要保护措施	减少人类干扰、加强保护区管理，煤炭灭火、规范开采
适宜发展方向	加强保护区管理，促进自然遗产与生物多样性的保护

项目不占自然保护地、自然保护区及生态保护红线等各类生态敏感区，本工程对生态影响主要是施工占地、施工引起的植被破坏以及水土流失，工程实施过程中可以通过合理规划施工范围，实施过程中将按环评要求落实各项生态环境保护措施，将严格建设活动范围减少人为扰动，禁止对野生动植物进行滥捕滥采，虽完全破坏地表，但不改变区域整体生态环境，且施工完毕后对植被可生长区域进行植被恢复措施。因此，本工程可以满足生态功能区划要求，符合生态功能区划。

3.2.6 与《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》（国函〔2024〕70 号）提出，新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2030 年）确定新疆的战略定位为：“丝绸之路经济带核心区、国家重大战略安全保障要地、中华民族多元文化的传承地、干旱区生态文明示范区”。

国土空间开发保护战略提出：围绕落实国家使命、坚守安全底线、保障地方发展的总体思路，通过“双优先”“双循环”“双统筹”“双集聚”“双提升”五大空间战略，构建新疆高质量、高品质国土空间格局。“双优先”的安全保障战略：立足我国西北的战略屏障和干旱区自然地理格局，实施以安全优先、生态优先为导向的安全保障战略，完善国土空间总体格局，提升产业安全保障能力，维护国家战略通道网络安全，筑牢绿色生态安全屏障，形成更加安全稳固绿色永续的国土空间；“双循环”的扩需提质战略：立足丝绸之路经济带核心区，实施以融入国内大循环和国内外双循环为路径，推动内陆与沿边开放的扩需提质发展战略，加强与丝绸之路经济带沿线国家和地区的互联互通、与内地各省、市、区的互动互融，打造新发展格局的战略支点；“双统筹”的深度融合战略：立足区域协调发展，实施以兵团与地方、南疆与北疆为重点的深度融合发展战略，推动兵地基础设施互联互通、产业协同布局，南北疆之间交通、信息网络进一步加密，促进区域要素开放对流，缩小南北疆发展差距，形成更加融合、更加平衡的发展格局；“双集聚”的创新高效战略：立足绿洲生态本底和“大分散、小集聚”的城镇空间格局，实施经济与人口向大中型绿洲、向中心城镇集聚的创新高效发展战略，提升城镇空间结构，优化城镇规模等级，完善城市中心体系，引导人口向综合承载力高的绿洲区域集聚。

保障能源电力设施建设提出：推动重大电力工程建设，加快推进“疆电外送”工程，促进电力外送可持续发展，进一步加强和完善疆内 750 千伏、220 千伏骨干电网结构，满足疆内疆外市场用电需求，提高资源化配置能力。

综上所述，本工程属于“保障能源电力设施建设提出的，加强和完善疆内 750 千伏电网结构”项目，符合《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》的要求。

3.2.7 与生态环境分区管控政策的相符性分析

生态环境部《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）提出：以环境管控单元为载体，系统集成空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等各项生态环境管控要求，对优先、重点、一般三类管控单元实施分区分类管理，提高生态环境管理系统化、精细化水平。优先保护单元以生态环境保护为重点，维护生态安全格局，提升生态系统服务功能；重点管控单元以将各类开发建设活动限制在资源环境承载能力之内为核心，优化空间布局，提升资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控；一般管控单元以保持区域生态环境质量基本稳定为目标，严格落实区域生态环境保护相关要求。

（1）与新疆维吾尔自治区生态环境分区管控要求符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号），将本工程与空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用要求相关要求对比分析，详见表 3.2-2。

表 3.2-2 本工程与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157 号）相符性分析一览表

文件名称		环境管理政策有关要求	本工程情况	符合性	
《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157 号）	A1 空间布局约束	A1.1 禁止开发建设的活动	（A1.1-1）禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类事项。	本工程属于鼓励类项目。	符合
		（A1.1-2）禁止建设不符合国家和自治区环境保护标准的项目。	本工程符合国家和自治区环境保护标准的项目。	符合	
		（A1.1-3）禁止在饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区的核心区和缓冲区、城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域以及法律、法规规定的其他禁止养殖区域建设畜禽养殖场、养殖小区。	本工程为输变电工程，不涉及畜禽养殖。	符合	
		（A1.1-4）禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	本工程为输变电工程，不涉及煤炭、石油、天然气开发。	符合	
		（A1.1-5）禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。	本工程区域不涉及湿地。	符合	
		（A1.1-6）禁止在自治区行政区域内引进能（水）耗不符合相关国家标准中准入值要求且污染物排放和环境风险防控不符合国家（地方）标准及有关产业准入条件的高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目。	本工程不属于高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目。	符合	
		（A1.1-7）①坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。严把高耗能高	本工程不属于高耗能高排放低水平项	符合	

		排放低水平项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。②重点行业企业纳入重污染天气绩效分级，制定“一厂一策”应急减排清单，实现应纳尽纳；引导重点企业在秋冬季安排停产检修计划，减少冬季和采暖期排放。推进重点行业深度治理实施全工况脱硫脱硝提标改造，加大无组织排放治理力度，深入开展工业炉窑综合整治，全面提升电解铝、活性炭、硅冶炼、纯碱电石、聚氯乙烯、石化等行业污染治理水平。	目，也不属于重点行业。	
		〔A1.1-8〕严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。	本工程不涉及危险化学品。	符合
		〔A1.1-9〕严禁新建自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。严格执行生态保护红线、永久基本农田管控要求，禁止新（改、扩）建化工项目违规占用生态保护红线和永久基本农田。在塔里木河、伊犁河、额尔齐斯河干流及主要支流岸线 1 公里范围内，除提升安全、环保、节能、智能化、产品质量水平的技术改造项目外，严格禁止新建、扩建化工项目，不得布局新的化工园区（含化工集中区）。	本工程不涉及危险化学品，也不涉及生态保护红线、永久基本农田。本工程不属于化工项目。	符合
		〔A1.1-10〕推动涉重金属产业集中优化发展，禁止新建用汞的电石法（聚）冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并依法开展规划环境影响评价的产业园区。	本工程不涉及重金属。	符合
		〔A1.1-11〕国务院有关部门和青藏高原县级以上地方人民政府应当建立健全青藏高原雪山冰川冻土保护制度，加强对雪山冰川冻土的监测预警和系统保护。青藏高原省级人民政府应当将大型冰帽冰川小规模冰川群等划入生态保护红线，对重要雪山冰川实施封禁保护采取有效措施，严格控制人为扰动。青藏高原省级人民政府应当划定冻土区保护范围，加强对多年冻土区和中深季节冻土区的保护，严格控制多年冻土区资源开发，严格审	本工程不涉及冻土区域。	符合

		批多年冻土区城镇规划和交通、管线、输变电等重大工程项目。青藏高原省级人民政府应当开展雪山冰川冻土与周边生态系统的协同保护，维持有利于雪山冰川冻土保护的生态环境。		
A1.2 限制 开发 建设 的活 动	(A1.2-1)	严格控制缺水地区、水污染严重区域和敏感区域高耗水、高污染行业发展。	本工程不属于高耗水、高污染行业。	符合
	(A1.2-2)	建设项目用地原则上不得占用永久基本农田，确需占用永久基本农田的建设项目须符合《中华人民共和国基本农田保护条例》中相关要求，占用耕地、林地或草地的建设项目须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。	本工程不涉及永久基本农田。	符合
	(A1.2-3)	以用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块为重点，严格建设用地准入管理和风险管控，未依法完成土壤污染状况调查或风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。	本工程不涉及住宅、公共管理与公共服务用地的地块。	符合
	(A1.2-4)	严格控制建设项目占用湿地。因国家和自治区重点建设工程、基础设施建设，以及重点公益性项目建设，确需占用湿地的，应当按照有关法律、法规规定的权限和程序办理批准手续。	本工程不涉及湿地。	符合
	(A1.2-5)	严格管控自然保护区范围内非生态活动，稳妥推进核心区居民、耕地有序退出，矿权依法依规退出。	本工程不涉及自然保护区。	符合
	A1.3 不符 合空 间布 局要 求活 动的 退出 要求	(A1.3-1)	任何单位和个人不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目；对已建成的工业污染项目，当地人民政府应当组织限期搬迁。	本工程不属于重化工、涉重金属等工业污染项目。
(A1.3-2)		对不符合国家产业政策、严重污染水环境的生产项目全部予以取缔。	本工程为输变电工程，不属于不符合国家产业政策、严重污染水环境的生产项目。	符合
(A1.3-3)		根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，配合有关部门依法淘汰烧结-鼓风机 5 炼铅工艺炼铅等涉重金属落后产能和化解过剩产能。	本工程不涉及重金属落后产能和化解过剩产能。	符合

			格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。		
			(A1.3-4) 城市建成区、重点流域内已建成投产化工企业和危险化学品生产企业应加快退城入园，搬入化工园区前企业不应实施改扩建工程扩大生产规模。	本工程不属于化工企业和危险化学品生产企业。	符合
	A1.4 其它 布局 要求		(A1.4-1) 一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	本工程符合主体功能区规划、生态环境功能区划和国土空间规划。	符合
			(A1.4-2) 新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本工程不属于石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目。	符合
			(A1.4-3) 危险化学品生产企业搬迁改造及新建化工项目必须进入国家及自治区各级人民政府正式批准设立，规划环评通过审查，规划通过审批且环保基础设施完善的工业园区，并符合国土空间规划、产业发展规划和生态红线管控要求。	本工程不属于危险化学品生产项目及化工项目。	符合
A2 污 染物 排放 管控	A2.1 污 染 物 削 减/ 替 代 要 求		(A2.1-1) 新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则。	本工程不属于重点行业，不涉及重金属污染物排放。	符合
			(A2.1-2) 以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。	不涉及挥发性有机物。	符合
			(A2.1-3) 促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制，实现减污降碳协同效应。开展工业、农业温室气体和污染减排协同控制研究，减少温室气体和污染物排放。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接促进大气污染防治协同增效。	本工程运行期无大气污染物产生。	符合

		(A2.1-4) 严控建材、铸造、冶炼等行业无组织排放, 推进石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业项目挥发性有机物 (VOCs) 防治。严格有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化等行业项目的土壤、地下水污染防治措施要求。推进工业园区和企业集群建设涉 VOCs “绿岛” 项目, 统筹规划建设一批集中涂装中心、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心等, 实现 VOCs 集中高效处理	本工程运行期无大气污染物产生; 本工程不属于有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化等行业项目。	符合
	A2.2 污染 控制 措施 要求	(A2.2-1) 推动能源、钢铁、建材、有色、电力、化工等重点领域技术升级, 控制工业过程温室气体排放, 推动工业领域绿色低碳发展。积极鼓励发展二氧化碳捕集利用与封存等低碳技术。促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制, 实现减污降碳协同效应。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理, 协同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接, 促进大气污染防治协同增效。	本工程运行期无大气污染物产生。	符合
		(A2.2-2) 实施重点行业氮氧化物等污染物深度治理。持续推进钢铁、水泥、焦化行业超低排放改造。推进玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色、煤化和石化等行业采取清洁生产、提标改造、深度治理等综合措施。加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控, 确保按照超低排放标准运行。针对铸造、铁合金、焦化、水泥、砖瓦、石灰耐火材料、金属冶炼以及煤化工、石油化工等行业, 严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路, 因安全生产无法取消的, 安装在线监控系统。	本工程运行期无大气污染物产生。	符合
		(A2.2-3) 强化重点区域大气污染联防联控, 合理确定产业布局, 推动区域内统一产业准入和排放标准。实施水泥行业错峰生产, 推进散煤整治、挥发性有机污染物综合治理、钢铁、水泥、焦化和燃煤工业锅炉行业超低排放改造、燃气锅炉低氮燃烧改造、工业园区内轨道运输 (大宗货物 “公转铁”)、柴油货车治理、锅炉炉窑综合治理等工程项目。全面推行绿色	本工程运行期无大气污染物产生。	符合

		施工，持续推动城市建成区重污染企业搬迁或关闭退出。		
		(A2.2-4) 强化用水定额管理。推进地下水超采综合治理。开展河湖生态流量(水量)确定工作，强化生态用水保障。	本工程采用罐车从附近村镇拉运。	符合
		(A2.2-5) 持续推进伊犁河、额尔齐斯河、额敏河、玛纳斯河、乌伦古湖、博斯腾湖等流域生态治理，加强生态修复。推动重点行业重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维等企业综合治理和清洁化改造，	本工程不涉及伊犁河、额尔齐斯河、额敏河、玛纳斯河、乌伦古湖、博斯腾湖等流域。本工程无生产废水，工作人员的生活污水经地埋式污水处理设施处理后排至防渗集水池，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉，本工程不属于农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维等。	符合
		(A2.2-6) 推进地表水与地下水协同防治。以傍河型地下水饮用水水源为重点，防范受污染河段侧渗和垂直补给对地下水污染。加强化学品生产企业、工业聚集区、矿山开采区等污染源的地表、地下协同防治与环境风险管控。加强工业污染防治。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准和排污许可制度。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维、制糖等企业综合治理和清洁化改造。支持企业积极实施节水技术改造，加强工业园区污水集中处理设施运行管理，加快再生水回用设施建设，提升园区水资源循环利用水平。	本工程不涉及傍河型地下水饮用水水源。本工程不属于化学品生产企业、工业聚集区、矿山开采区。本工程生活污水经地埋式污水处理设施处理后排至防渗集水池，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。本工程不属于农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维、制糖等行业。本工程不涉及工业园区。	符合
		(A2.2-7) 强化重点区域地下水环境风险管控，对化学品生产企业工业聚集区、尾矿库、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染源及周边区域，逐步开展地下水环境状况调查评估，加强风险管控。	本工程不属于化学品生产企业工业聚集区、尾矿库、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场。	符合
		(A2.2-8) 严控土壤重金属污染，加强油(气)田开发土壤污染防治，以历史遗留工业企业污染场地为重点，开展土壤污染风险管控与修复工程。	本工程不涉及重金属，区域现状为戈壁荒漠。	符合
		(A2.2-9) 加强种植业污染防治。深入推进化肥农药减量增效，全面推广	本工程不属于种植业。	符合

			测土配方施肥，引导推动有机肥、绿肥替代化肥，集成推广化肥减量增效技术模式，加强农药包装废弃物管理。实施农膜回收行动，健全农田废旧地膜回收利用体系，提高废旧地膜回收率。推进农作物秸秆综合利用，不断完善秸秆收储运用体系，形成布局合理、多元利用的秸秆综合利用格局。		
A3 环境风险防控	A3.1 人居环境要求		(A3.1-1) 建立和完善重污染天气兵地联合应急预案、预报预警应急机制和会商联动机制。“乌一昌一石”区域内可能影响相邻行政区域大气环境的项目，兵地间、城市间必须相互征求意见。	本工程属于输变电工程，运营期无大气污染物排放，木垒北 750kV 变电站后续按照要求编制突发环境事件应急预案，防控环境风险	符合
			(A3.1-2) 对跨境河流、涉及县级及以上集中式饮用水水源地的河流、其他重要环境敏感目标的河流，建立健全流域上下游突发水污染事件联防联控机制，建立流域环境应急基础信息动态更新长效机制，绘制全流域“一河一策一图”。建立健全跨部门、跨区域的环境应急协调联动处置机制，强化流域上下游、兵地各部门协调，实施联合监测、联合执法、应急联动、信息共享，形成“政府引导、多元联动、社会参与、专业救援”的环境应急处置机制，持续开展应急综合演练，实现从被动应对到主动防控的重大转变。加强流域突发水环境事件应急能力建设，提升应急响应水平，加强监测预警拦污控污、信息通报、协同处置、基础保障等工作，防范重大生态环境风险，坚决守住生态环境安全底线。	本工程区域内无河流。	符合
			(A3.1-3) 强化重污染天气监测预报预警能力，建立和完善重污染天气兵地联合应急预案、预警应急机制和会商联动机制，加强轻、中度污染天气管控。	本工程运行期无大气污染物产生。	符合
	A3.2 联防联控要求		(A3.2-1) 提升饮用水安全保障水平。以县级及以上集中式饮用水水源地为重点，推进饮用水水源保护区规范化建设，统筹推进备用水源或应急水源建设。单一水源供水的重点城市于 2025 年底前基本完成备用水源或应急水源建设，有条件的地区开展兵地互为备用水源建设。梯次推进农村集中式饮用水水源保护区划定，到 2025 年完成乡镇级集中式饮用水水源保	本工程不涉及集中式饮用水水源地。	符合

		护区划定与勘界立标。开展“千万人”农村饮用水水源保护区环境风险排查整治，加强农村水源水质监测，依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口，实施从水源到水龙头全过程监管。强化饮用水水源保护区环境应急管理，完善重大突发环境事件的物资和技术储备。针对汇水区、补给区存在兵地跨界的，建立统一的饮用水水源应急和执法机制，共享应急物资。		
		〔A3.2-2〕依法推行农用地分类管理制度，强化受污染耕地安全利用和风险管控。因地制宜制定实施安全利用方案，鼓励采取种植结构调整等措施，确保受污染耕地全部实现安全利用。	本工程不涉及农田。	符合
		〔A3.2-3〕加强新污染物多环境介质协同治理。排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求;按照排污许可管理有关要求，依法申领排污许可证或填写排污登记表，并在其中载明执行的污染控制标准要求及采取的污染控制措施。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息，采取措施防范环境风险。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	本工程运行期无大气污染物产生，生活污水经地理式污水处理设施处理后排至防渗集水池，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。事故油池和集水池均采取了防渗措施。	符合
		〔A3.2-4〕加强环境风险预警防控。加强涉危险废物企业、涉重金属企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估，实施分类分级风险管控，协同推进重点区域、流域生态环境污染综合防治、风险防控与生态修复。	本工程事故油池和集水池均采取了防渗措施。	符合
		〔A3.2-5〕强化生态环境应急管理。实施企业突发生态环境应急预案电子化备案，完成县级以上政府突发环境事件应急预案修编。完善区域和企业应急处置物资储备系统，结合新疆各地特征污染物的特性，加强应急物资储备及应急物资信息化建设，掌握社会应急物资储备动态信息，妥善应对	建设单位应及时修编突发环境事件应急预案，并在主管部门进行备案。	符合

		各类突发生态环境事件。加强应急监测装备配置，定期开展应急演练，增强实战能力。		
		〔A3.2-6〕强化兵地联防联控联治，落实兵地统一规划、统一政策统一标准、统一要求、统一推进的防治管理措施，完善重大项目环境影响评价区域会商、重污染天气兵地联合应急联动机制。建立兵地生态环境联合执法和联合监测长效机制。	本工程不涉及兵团。	符合
A4 资源利用要求	A4.1 水资源	〔A4.1-1〕自治区用水总量 2025 年、2030 年控制在国家下达的指标内	本工程用水仅工作人员的生活用水。	符合
		〔A4.1-2〕加大城镇污水再生利用工程建设力度，推进区域再生水循环利用，到 2025 年，城市生活污水再生利用率力争达到 60%。	本工程生活污水经埋地式污水处理设施处理后排至防渗集水池，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。	符合
		〔A4.1-3〕加强农村水利基础设施建设，推进农村供水保障工程农村自来水普及率、集中供水率分别达到 99.3%、99.7%。	不属于农村水利基础设施建设。	符合
		〔A4.1-4〕地下水资源利用实行总量控制和水位控制。取用地下水资源，应当按照国家和自治区有关规定申请取水许可。地下水利用应当以浅层地下水为主。	本工程采用罐车从附近村镇拉运，不开采地下水。	符合
	A4.2 土地资源	〔A4.2-1〕土地资源上线指标控制在最终批复的国土空间规划控制指标内。	本工程用地面积在最终批复的国土空间规划控制指标内。	符合
	A4.3 能源利用	〔A4.3-1〕单位地区生产总值二氧化碳排放降低水平完成国家下达指标。	本工程运行期无大气污染物产生。	符合
		〔A4.3-2〕到 2025 年，自治区万元国内生产总值能耗比 2020 年下降 14.5%。	本工程为输变电工程，仅消耗少量水电。	符合
		〔A4.3-3〕到 2025 年，非化石能源占一次能源消费比重达 18%以上。	本工程为输变电工程，仅消耗少量水电。	符合
		〔A4.3-4〕鼓励使用清洁能源或电厂热力、工业余热等替代锅炉、炉窑燃料用煤。	本工程为输变电工程。	符合

		(A4.3-5) 以碳达峰碳中和工作为引领,着力提高能源资源利用效率。引导重点行业深入实施清洁生产改造,钢铁、建材、石油化工等重点行业以及其他行业重点用能单位持续开展节能降耗。	本工程投运后,将解决区域内新能源的接入与送出,符合碳达峰碳中和。	符合
		(A4.3-6) 深入推进碳达峰碳中和行动。推动能源清洁低碳转型加强能耗“双控”管理,优化能源消费结构。新增原料用能不纳入能源消费总量控制。持续推进散煤整治。	本工程的建设将解决区域内新能源项目的接入与送出,对碳达峰碳中和有一定的推动作用。	符合
	A4.4 禁燃区要谈	(A4.4-1) 在禁燃区内,禁止销售、燃用高污染燃料;禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的,应当在规定期限内改用清洁能源。	本工程不涉及高污染燃料。	符合
	A4.5 资源综合利用	(A4.5-1) 加强固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置,最大限度减少填埋量。推进工业固体废物精细化、名录化环境管理,促进大宗工业固废综合利用、主要农业废弃物全量利用。加快构建废旧物资回收和循环利用体系,健全强制报废制度和废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理体系,推行生产企业“逆向回收”等模式。以尾矿和共伴生矿、煤矸石、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、冶炼渣、建筑垃圾等为重点,持续推进固体废物综合利用和环境整治不断提高大宗固体废物资源化利用水平。推行生活垃圾分类,加快建设县(市)生活垃圾处理设施	本工程变电站设置事故油池,事故废油及时委托有相应资质的单位处置;废机油和废机油桶及时委托有相应资质的单位处置,不在站内贮存;废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站内,及时委托有相应资质的单位处置;生活垃圾定期由环卫部门清运。	符合
		(A4.5-2) 推动工业固废按元素价值综合开发利用,加快推进尾矿(共伴生矿)、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工废渣等工业固废在有价组分提取、建材生产、市政设施建设、井下充填、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用。着力提升工业固废在生产纤维材料、微晶玻璃、超细化填料、低碳水泥、固废基高性能混凝土、预制件、节能型建筑材料等领域的高值化利用水平	本工程不涉及矿(共伴生矿)、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工废渣等工业固废。	符合
		(A4.5-3) 结合工业领域减污降碳要求,加快探索钢铁、有色、化工、建材等重点行业工业固体废物减量化路径,全面推行清洁生产全面推进绿色	本工程不属于钢铁、有色、化工、建材等重点行业,本工程变电站设置事故油	符合

		<p>矿山、“无废”矿区建设，推广尾矿等大宗工业固体废物环境友好型井下充填回填，减少尾矿库贮存量。推动大宗工业固体废物在提取有价值组分、生产建材、筑路、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用。</p>	<p>池，事故废油及时委托有相应资质的单位处置，废机油和废机油桶及时委托有相应资质的单位处置，不在站内贮存；废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站内的危废暂存库，及时委托有相应资质的单位处置，生活垃圾定期由环卫部门清运。</p>	
		<p>〔A4.5-4〕发展生态种植、生态养殖，建立农业循环经济发展模式，促进农业固体废物综合利用。鼓励和引导农民采用增施有机肥秸秆还田、种植绿肥等技术，持续减少化肥农药使用比例。加大畜禽粪污和秸秆资源化利用先进技术和新型市场模式的集成推广，推动形成长效运行机制。</p>	<p>本工程为输变电工程，不涉及生态种植、生态养殖。</p>	<p>符合</p>

(2) 与新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

2021 年 8 月新疆维吾尔自治区生态环境厅发布实施《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（新环环评发〔2021〕162 号），根据管控方案，全区划分为七大片区，包括北疆北部（塔城地区、阿勒泰地区）、伊犁河谷、克奎乌-博州、乌昌石、吐哈、天山南坡（巴州、阿克苏地区）和南疆三地州片区，本工程位于乌昌石片区。

表 3.2-3 项目与七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求符合性

文件名称	环境管理政策有关要求	本工程情况	符合性
《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》(2021 年版)的通知（新环环评发〔2021〕162 号）	乌昌石片区包括乌鲁木齐市、昌吉回族自治州和沙湾市。除国家规划项目外，乌鲁木齐市七区一县、昌吉市、阜康市玛纳斯县、呼图壁县、沙湾市建成区及周边敏感区域内不再布局建设煤化工、电解铝、燃煤纯发电机组、金属硅、碳化硅、聚氯乙烯(电石法)、焦炭(含半焦)等新增产能项目。具备风光电清洁供暖建设条件的区域原则上不新批热电联产项目。坚持属地负责与区域大气污染联防联控相结合，以明显降低细颗粒物浓度为重点，协同推进“乌-昌-石”同防同治区域大气环境治理。强化与生产建设兵团第六师、第八师、第十一师、第十二师的同防同治，所有新建、改建、扩建工业项目执行最严格的大气污染物排放标准,强化氮氧化物深度治理,确保区域环境空气质量持续改善强化挥发性有机物污染防治措施。	本工程属于输变电项目，不属于煤炭、石油、天然气开发单位，也不涉及文物古迹、坎儿井、基本农田。本工程施工、运营期用水采用罐车拉运，不开采地下水。本工程运营期无大气污染物产生，施工期对物料运输和开挖等施工进行管控并采取洒水降尘等措施，工程实施有利于新能源发电电力送出，可促进降低化石燃料消耗使用，减少区域大气污染物排放。	符合

(3) 与昌吉回族自治州生态环境分区管控方案符合性分析

根据《关于发布昌吉回族自治州生态环境分区管控动态更新成果的公告（昌吉回族自治州生态环境准入清单）》，本工程位于木垒哈萨克自治县一般管控单元（单元编码为 ZH65232830001）和奇台县一般管控单元（单元编码为 ZH65232530001），符合性分析见表 3.2-5，本工程与“昌吉回族自治州环境管控单元图”位置关系图见图 3.2-2。

表 3.2-4 与《昌吉回族自治州生态环境准入清单》符合性分析

管控单元	《昌吉回族自治州生态环境准入清单》		本工程	相符性分析
奇台县一般管控单元(ZH65232530001) 木垒哈萨克自治县一般管控单元(ZH65232830001)	空间布局约束	1.应符合国土空间规划要求。 2.应符合《产业结构调整指导目录(2024 年本)》 《市场准入负面清单(2022 年版)》。	本工程用地不占用基本农田及永久基本农田, 项目为输变电工程, 属于鼓励类工程	/
	污染物排放管控	1.污染物排放执行国家和地方相关标准中普适性要求。 2.加强农业面源污染治理, 科学合理使用化肥农药, 逐步削减农业面源污染物排放量。 3.施工工地全面落实“六个百分之百”(施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场地面硬化、拆迁工地湿法作业、渣土车辆密闭运输)。	本工程为输变电工程, 运营期生活污水经埋地式污水处理设施处理后排至站外污水集水池, 冬储夏用, 用于项目区周边荒漠植被灌溉。变电站设置事故油池, 事故废油及时委托有相应资质的单位处置; 废机油和废机油桶、废旧铅酸蓄电池依托国网新疆电力有限公司昌吉供电公司设置的危险废物贮存库暂存, 及时委托有相应资质的单位处置; 生活垃圾定期由环卫部门清运。污染物均不外排 2. 本工程不涉及养殖、种植业及农药化肥使用。 3. 施工工地全面落实“六个百分之百”要求进行, 控制扬尘产生的, 减少大气污染	符合
	环境风险防控	1.执行区域生态环境保护的基本要求。 2.执行昌吉州总体准入清单中的要求。	本工程为输变电工程, 不涉及矿山、油田等矿产资源开采及尾矿库等, 项目占地不涉及农用地。	符合
	资源利用效率	1.执行区域资源能源利用的基本要求。 2.执行昌吉州总体准入清单中的要求 (水资源利用: 用水总量控制在自治区下达的用水总量指标内; 深入实施最严格水资源管理。严守水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污“三条红线”, 严格实行区域用水总量和强度控制, 强化用水定额管理。推进地下水超采综合治理。开	本工程为输变电工程, 不涉及秸秆综合利用及农药使用; 变电站运营期用水从东南侧的上库工业园内引接自来水, 不涉及地表水、地下水开采, 生活污水经埋地式污水处理设施处理后排至站外污水集水池, 冬储夏用, 用于项目区周边荒漠植被灌溉。水资源合理利用, 不会超出资源利用上线。	符合

	<p>展河湖生态流量（水量）确定工作，强化生态用水保障。</p> <p>能源利用：新上项目的单位工业增加值能耗原则上要低于全州和所属行业规模以上工业增加值能耗均值，仅低于其中一项的，实行能耗等量减量替代；新上项目可采用新增负荷消纳等方式配套建设新能源项目，实现用能绿色替代。</p>		
--	---	--	--

图 3.2-2 分区管控图

3.2.9 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性见表 3.2-6。

表 3.2-6 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

项目	具体要求	项目实际情况	是否符合	
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。	本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合	
	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。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。	本工程新建变电站不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。输电线路也不涉及自然保护区。	符合	
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程区域不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，周围也无分散居民点。	符合	
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声环境功能区。	符合	
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本工程对产生的工频电场、工频磁场进行了预测，根据电磁环境影响预测结果，在落实本次评价提出防护措施的基础上本工程电磁环境影响能满足国家标准要求。	符合
	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	变电站选择低噪声主变和配电设备，进行了合理布局，同时主变和高抗间设置防火墙，对高抗侧围墙加装了隔声屏，经预测站界噪声可满足 GB12348 的限值要求。本工程不涉及声环境保护目标。	符合
施工	总体要求	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	本环评要求在项目施工过程中应落实施工设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求，并按照审批部门的文件做好施工期的环境保护要求。	符合
	声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	项目施工期应合理安排施工计划，错开噪声源强较大设备的使用时间，禁止夜间施工，根据预测，本工程施工期可满足 GB12523 的标准限值。	符合
	生态环境	施工现场使用带油料的机械器具，应采取防止油料跑、冒、	本环评要求在项目施工过程中，项目施工期应做好施工机	符合

	保护	滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。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。	械合理摆放，定期对施工机械进行保养。施工结束后，及时恢复施工迹地。	
	水环境保护	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本工程在临时占地内设置环保厕所或防渗化粪池，施工人员的生活污水排至环保厕所或防渗化粪池，定期清掏，不外排。	符合
	大气环境保护	施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	本工程施工期在变电站红线内和塔基施工场地内设置临时堆土场，采取防尘网苫盖，并在土方开挖施工工作面采取洒水措施，并对施工开挖后的裸露地面进行覆盖。同时加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，运输车辆采用篷布遮盖。	符合
	固体废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本工程新建变电站和线路工程挖填平衡，无弃土，扩建变电站约有 2900m ³ 弃土，回填至历史采坑，不外排；建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的拉运至主管部门指定的场所处置；包装袋由施工单位统一回收，综合利用；施工人员的生活垃圾委托当地环卫部门清运。施工结束后对临时占地进行土地平整，恢复原状。	符合
运行		运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等废矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸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。不能立即回收处理的应暂存在移动式危险废物暂存舱或暂存区。针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	本环评要求工程建设完成后，建设单位应按照环评批复及本环评做好运行期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。建设单位定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。另外，主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声进行监测，若变电站周围新增声环境保护目标，对声环境保护目标环境噪声也进行监测，监测结果向社会公开。建设单位应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。运行过程中产生的变压器油、高抗油等废矿物油排至事故油池内，及时交由有相应资质的单位回收处理。废旧铅酸	符合

		蓄電池暫存在危廢貯存庫，定期交由有相應資質的單位回收處理。建設單位應及時修訂突發環境事件應急預案，並定期進行演練。	
--	--	---	--

因此，从基本规定的角度看，与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1.环境影响要素识别

3.3.1.1施工期环境影响要素

(1) 变电站工程

变电站工程施工期产污环节见图 3.3-1。

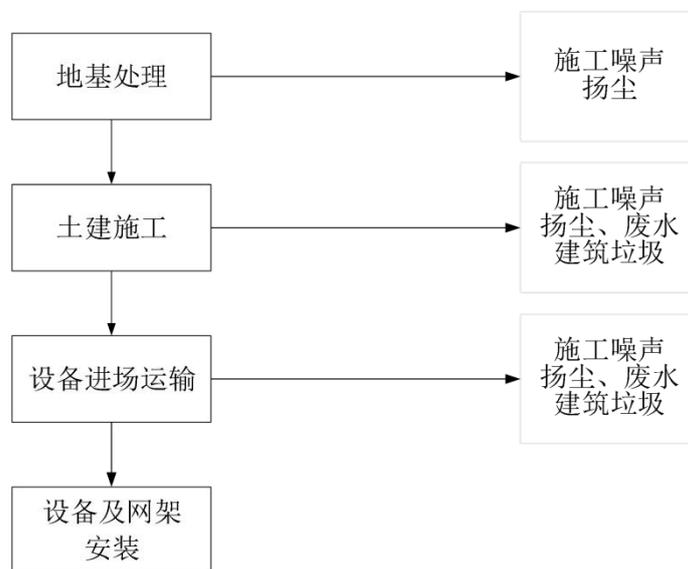


图 3.3-1 变电站工程施工工艺及产污环节

(2) 输电线路工程

输电线路工程施工期产污环节见图 3.3-2。

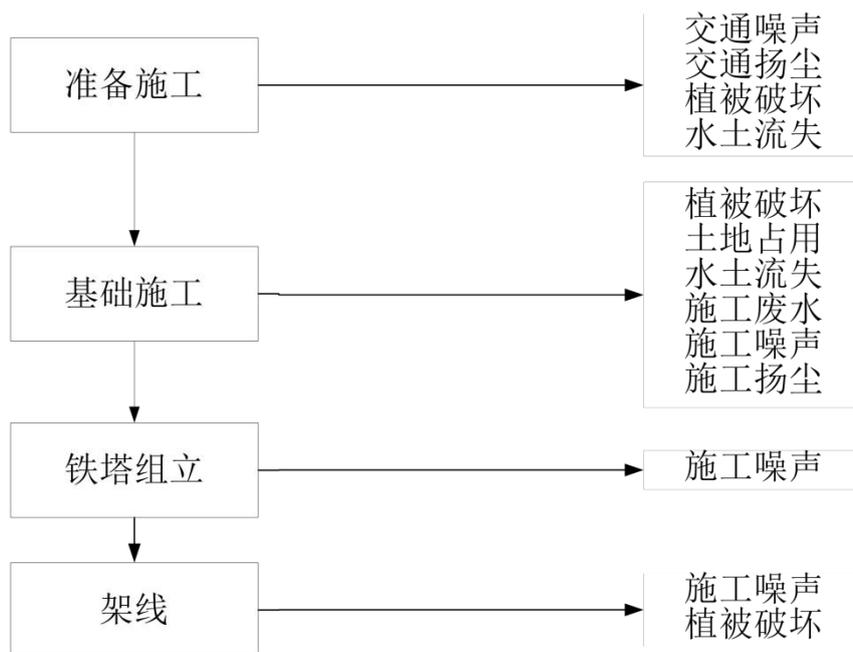


图 3.3-2 输电线路工程施工工艺及产污环节

(3) 拆除既有线路施工期产污环节分析

拆除既有线路主要包括搭建支架、拆除导地线、拆除绝缘子、拆除杆塔等环节，本次拆除工程仅将塔腿基础以上部分拆除，塔腿基础不予拆除，工艺流程及产污环节见图 3.3-3。

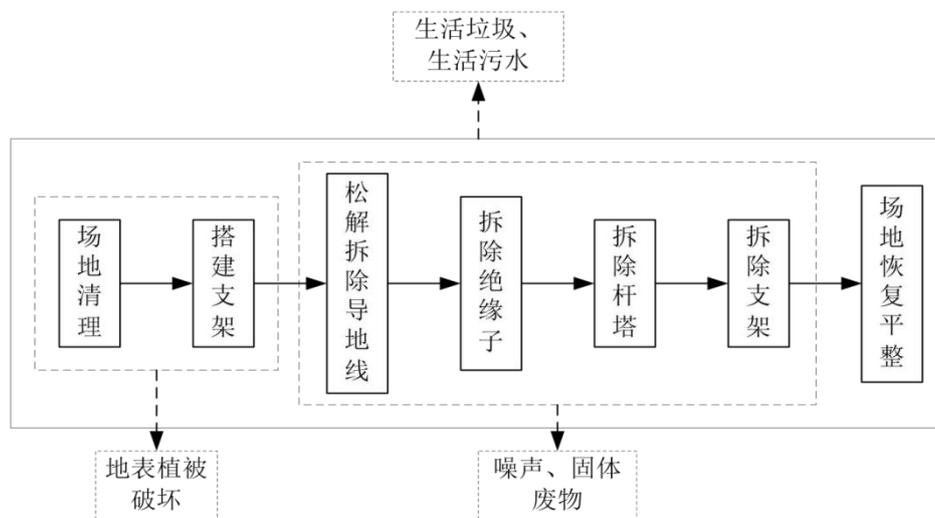


图 3.3-3 拆除既有输电线路施工工艺及产污环节

3.3.1.2 运行期环境影响因素

(1) 变电站工程

变电站运行期对环境的影响主要是站内电气设备产生的工频电场、工频磁场、噪声、生活污水和固废。其工艺流程及产污环节见图 3.3-4。

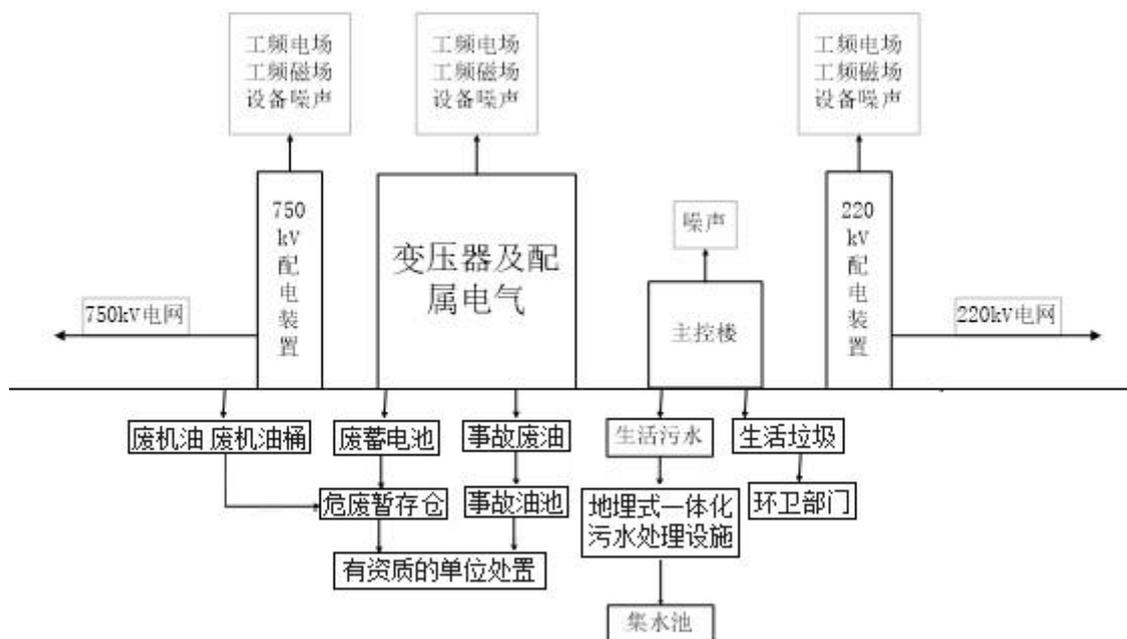


图 3.3-4 变电站运行期工艺流程及产污节点图

(2) 输电线路工程

输电线路在运行期间对环境的影响主要是工频电场、工频磁场和噪声。工艺流程及产污节点见图 3.3-5。

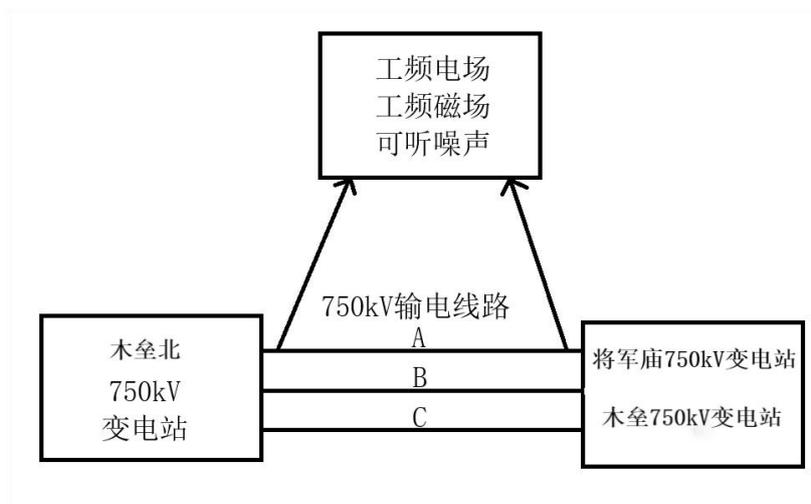


图 3.3-5 输电线路运行期工艺流程及产污节点图

变电站施工期和运行期的环境影响要素识别见表 3.3-1。输电线路施工期和运行期的环境影响要素识别见表 3.3-2。

表 3.3-1 变电站环境影响因素识别

项目		环境影响	
		施工期	运行期
污染型 环境影响 因素	环境空气	施工扬尘有较小影响	无影响
	声环境	施工噪声对周围环境有影响	较小影响
	水环境	极小影响	基本无影响
	电磁环境	无影响	工频电、磁场对周围有影响
生态影	生态环境	有影响	无影响

响型环 境影响 因素	土地占用	改变土地功能	改变土地功能
	水土流失	开挖、植被破坏造成水土流失	采取措施后，基本无影响
	植被	较小影响	无影响
	景观	较小影响	较小影响
社会影 响因素	矿产	较小影响	较小影响
	交通	极小影响	无影响
	农业生产	无影响	无影响
	文物	无影响	无影响
	拆迁安置	无影响	无影响
	环境风险	无影响	较小影响

表 3.3-2 输电线路环境影响因素识别

项目		环境影响	
		施工期	运行期
污染型 环境影 响因素	环境空气	施工扬尘有较小影响	无影响
	声环境	施工噪声对周围环境有影响	较小影响
	水环境	极小影响	无影响
	电磁环境	无影响	工频电、磁场对周围有影响
生态影 响型环 境影响 因素	生态环境	有影响	极小影响
	土地占用	改变土地功能	基本无影响
	水土流失	开挖、植被破坏造成水土流失	基本无影响
	植被	有影响	无影响
	景观	有一定影响	有一定影响
社会影 响因素	矿产	较小影响	较小影响
	交通	极小影响	无影响
	农业生产	无影响	无影响
	文物	无影响	无影响
	拆迁安置	无影响	无影响
	环境风险	极小影响	极小影响

3.3.2 变电站环境影响因子

(1) 施工期

变电站工程施工期主要污染因子有：施工废水、扬尘、噪声、弃土、弃渣、生活垃圾、生活污水等，对环境造成一定影响，但均为短期影响，且影响程度不大。本工程拟在施工期采取相应的施工管理、环境保护及生态恢复措施，使其影响随着施工结束而消失或恢复。

(2) 运行期

1) 电磁环境

变电站内的高压线及电气设备附近，因高电压、大电流产生较强的工频电场、工频磁场。

2) 噪声

变电站站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要有断路器动作时产生的噪声，主变运行时产生的噪声及带电导线、金具以及绝缘子产生的噪声等。

3) 废水

变电站正常工况下，无工业废水产生；站内污水主要来自值班人员产生的生活污水。

4) 固体废物

变电站内主变等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常运行工况条件下，不会发生设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当发生事故并失控时，有可能产生废油。变电站设置有蓄电池室，约 10 年左右更换一次蓄电池，将产生废旧铅酸蓄电池。变电站在维修其他设备过程中将产生废机油和废机油桶。另外变电站内值班人员会产生生活垃圾。

3.3.3 输电线路环境影响因子

(1) 施工期

输电线路施工期主要污染因子有：土地占用、植被破坏及水土流失等生态影响、施工噪声、施工废水和固体废物等。

1) 输电线路塔基占地及线路走廊的建立，影响土地功能，改变土地用途，并对项目占地范围内原地貌、植被等造成破坏；

2) 线路塔基开挖扰动地表，破坏植被后，可能产生水土流失问题、施工机械产生的施工噪声。

3) 线路拆除工程将产生拆除的导线、绝缘子以及杆塔等。

(2) 运行期

输电线路运行期主要污染因子有：工频电场、工频磁场和噪声等。

3.4 生态影响途径分析

变电站施工时永久占地、临时施工区，以及输电线路施工时杆塔的永久占地和牵张场、临时道路等临时占地会损坏原地表植被，同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，同时，施工人员有可能捕捉或伤害野生动物。

线路运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复；同时，线路的运行维护人员可能会带入一些伴人的次生外来植物，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响。工程完工后，虽然部分野生动物会返回原分布地，但由于项目建设导致原有各类栖息地面积减小，野生动物种群数量比工程建设前略有减少；线路运行维护人员也有可能捕捉或伤害野生动物。生态环境影响评价

因子筛选表，见表 2.2-2。

3.5 环境保护措施

3.5.1 变电站工程

(1) 站址选择避让措施

木垒北 750kV 变电站站址选择时已避让国家公园、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，已避让电磁和声环境敏感目标，远离城镇规划区。

(2) 电磁环境防治措施

①在设备订货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

②对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线，并增加导线对地高度。

(3) 噪声控制措施

木垒北 750kV 变电站优化站区总平面布置，合理布置主变压器及电抗器等噪声源与主控楼等建筑物的相对位置，使变电站内建筑物起到隔声作用；主变压器和高抗的 A、B、C 三相之间用防火墙隔开，起到隔声作用；同时厂界东侧围墙加高至 5m，确保站界及站外满足相应标准要求。

(4) 水环境防治措施

木垒北 750kV 变电站新建 1 套埋地式污水处理设施（处理能力为 1m³/h），生活污水经埋地式污水处理设施处理后排至防渗集水池（容积 400m³），冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。

(5) 固体废物防治措施

木垒北 750kV 变电站主变压器下建有油坑，并通过管道与事故油池连通，变电站内建设 1 座主变事故油池，有效容积为 110m³，1 座高抗事故油池，有效容积均为 50m³。

废机油和废机油桶及时委托有相应资质的单位处置，不在站内贮存；废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站内的危废暂存库进行暂存，及时委托有相应资质的单位处置。

3.5.2 输电线路工程

(1) 工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，避让城镇规划区、学校、居民密集区，尽量避让自然保护区、饮用水水源地保护区。风景名胜区等环境敏感区。

(2) 合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线和金具等

提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。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。

4、环境现状调查与评价

4.1 区域概况

4.1.1 地理位置

本工程变电站位于昌吉回族自治州木垒哈萨克族自治县，输电线路途经昌吉回族自治州木垒哈萨克族自治县、奇台县。

4.1.2 行政区划

木垒哈萨克族自治县隶属于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州，是新疆维吾尔自治区最东边的一个边境县，位于新疆维吾尔自治区首府乌鲁木齐市东 270km 处，地处天山东段北麓，准噶尔盆地东南缘，跨东经 $89^{\circ}56' \sim 92^{\circ}16'$ ，北纬 $43^{\circ}14' \sim 45^{\circ}16'$ ，东与木垒哈萨克族自治县、哈密市为邻，西与奇台毗邻，南与鄯善县隔山相望，北与蒙古国接壤，国界线长约 150km。南北最大长度为 198 公里，东西最大宽度为 138km，总面积为 2.22 万 km^2 。

奇台县，隶属新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州，位于新疆维吾尔自治区东北部、天山北麓、准噶尔盆地东南缘，地理坐标为东经 $89^{\circ}13' \sim 91^{\circ}22'$ ，北纬 $42^{\circ}25' \sim 45^{\circ}29'$ 之间，属中温带大陆性半荒漠干旱性气候，地势南北高，中间低，呈马鞍形，总面积。奇台县东与木垒哈萨克族自治县为邻，南隔天山与吐鲁番市、鄯善县交界，西连吉木萨尔县，北接阿勒泰地区的富蕴县、青河县，东北部同蒙古人民共和国接壤，国境线长 131.47km。奇台县境东西横距 150km，南北纵距 250km，县域总面积 1.93 万 km^2 。

4.1.3 区域地势

本工程变电站站址地形平坦，自然地面标高约 867~881m。站址现状为戈壁滩。输电线路沿线地貌单元主要为沿线主要为剥蚀准平原和剥蚀丘陵，沿线植被较稀少。线路沿线地形平坦，地表多覆盖疏松盐土，冲沟微发育，全线海拔介于 800m~1000m 之间。

4.1.4 交通条件

本工程变电站及输电线路附近有煤矿道路可利用，线路可利用 S228 省道和 G335 国道、附近既有线路运维道路及风机建设进场道路，地段地势平坦，整体交通条件良好。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本工程新建变电站站址位于木垒哈萨克自治县大石头乡东北约 95.3km。站址西南距离木垒哈萨克自治县约 97.80km，站址地形较平坦，地势开阔，站址东临其亚风电场；南傍已建的风电场；西北依一条煤矿道路。站址西南侧有 2 基规划的风机基一条 35kV 架空线路，距离约 1.5km。站址范围内无任何构筑物需要拆迁。站址远离村庄，进出线条件良好，站址环境可满足本工程出线要求。

本工程线路沿线经过剥蚀准平原及剥蚀丘陵，地形开阔，地势有所起伏，海拔 800m~1000m，沿线地形戈壁（55%），丘陵（45%）。



新建变电站



输电线路沿线 1



输电线路沿线 2



输电线路沿线 3

图 4.2-1 现场照片

4.2.2 工程地质

(1) 变电站

根据区域地质资料，结合勘探结果，在勘探深度范围内揭露的主要地层岩性

为第四系冲、洪积角砾及下伏的第三系砾岩。基岩以泥岩、砂岩为主。

(2) 输电线路

根据参考资料以及野外地质调查，沿线地基土由第四系冲洪积的角砾构成，下伏二叠系泥质砂岩。

4.2.3 水文概况

4.2.3.1 地表水

本线路不跨越河道，仅跨越若干季节性洪沟。线路沿线为山前冲洪积区域，存在多条由暴雨洪水或雪融型洪水长期冲刷形成的宽度不等的河流与冲沟，此类河沟多为季节性河道，平时干涸，汛期暴雨形成的山洪顺势倾泻而下，形成向两侧漫流的行洪区域。同时，由于坡降大，水流急，土质松散地段会受到水流的冲刷，局部地段冲刷较为严重。沿线杆塔应利用地形一档跨越此类河沟，并避开冲沟发育影响范围，无法避开时应考虑冲刷影响并采取防冲刷措施，以疏导水流而使塔基免受影响，并考虑一定的冲刷深度。线路局部路径位于低洼积水地段，积水主要来源于部分冲沟汇水人为挡水导致的部分积水，建议塔位避开积水地段。

4.2.3.1 地下水

新建变电站站址区地下水类型主要为第四系孔隙潜水，地下水的补给来源主要是冰（雪）融水和少量的大气降水，以径流和蒸发为主要排泄方式，径流方向由北向南。本次勘察期间，站址区在勘探深度范围内未见地下水，地下水埋深大于 25m，可不考虑地下水对工程的影响。

根据现场踏勘、调查及勘探点揭露，线路沿线地段地下水位埋藏深度大于 15m。局部冲刷低洼地段存在上层滞水，若施工期间遇到上层滞水，可采取相应截排水措施。

4.2.4 气象条件

本工程位于木垒哈萨克自治县境、奇台县交界处，地处亚欧大陆中心，西伯利亚的强冷空气从西北方侵入，常造成大风和降雨天气。其气候特点为：

冬季寒冷而漫长，夏季短而凉爽，光照充足，春、夏多风，降水少，属大陆性气候。木垒地区山地较多，平原宽阔，沙漠呈带状分布，故高差较大，气温具

有明显的垂直差异性。

线路沿线气象站有奇台、木垒共两个气象台站。

沿线气象站基本概况如下表 4.2-1。

表 4.2-1 沿线气象站基本概况

气象站	东经	北纬	海拔 (m)	与线路距离 (km)
奇台	89°34'	44°01'	793.6	105
木垒	90°17'	43°50'	1271.5	82

沿线气象站多年主要气象参数，见表 4.2-2。

表 4.2-2 气象站主要气象数据

项目	奇台	木垒
多年平均气温 (°C)	5.2	5.5
极端最高气温 (°C)	41.6	37.9
极端最低气温 (°C)	-42.6	-32.1
多年平均气压 (hPa)	927.6	875.1
多年平均降水量 (mm)	193.2	331.5
年平均大风天数 (d)	16.5	16.8
累年年主导风向	SSE	S
年平均雷暴日数 (d)	8.2	8.6

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

4.3.2 监测单位、监测时间、监测环境及监测工况

监测单位、监测时间、监测环境状况见表 4.3-1。

表 4.3-1 监测时环境状况一览表

监测单位	测点名称	监测时间	气象参数		
			天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)
新疆德能 辐射环境 科技有限 公司	拟建变电站中心	2025 年 4 月 3 日	晴	4.6~19.5	28.7~29.3
	拟建线路监测点 1				
	拟建线路监测点 2				
	拟建线路监测点 3				

4.3.3 监测点位及布点

本次环境现状监测在木垒北 750kV 变电站站址中心布设 1 个监测点，新建的 750kV 输电线路沿线设置 3 个监测点。各监测点分布见图 4.3-1、图 4.3-2。

4.3.4 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.5 监测方法及仪器

(1) 监测方法

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

(2) 监测仪器

监测仪器参见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	校准证书编号	有效截止日期
电磁辐射分析仪	SEM-600	S-0208	校准字第 202412106583 号 (电场)	2025-12-24
	LF-01	G-0208	校准字第 202412108152 号 (磁场)	2025-12-30
数字温湿度计	/	046	RM 字 24235943 号	2025-09-19
手持测距望远镜	Forestry pro	069621	GC 字 25120087 号	2026-01-13

4.3.6 监测结果

各测点处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 电磁环境现状监测结果

序号	测量点位	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
1	拟建变电站中心	1.5	0.23	0.0074	
2	拟建线路监测点 1	1.5	0.23	0.0065	
3	拟建线路监测点 2	1.5	862.53	0.2147	跨越 220 千伏 芨庙西线
4	拟建线路监测点 3	1.5	0.36	0.0067	

4.3.7 电磁环境现状评价及结论

(1) 工频电场强度

新建变电站站址中心监测点工频电场强度为 0.23V/m，输电线路沿线的工频

电场强度监测结果在 0.23V/m~862.53V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 控制限值要求。

（2）工频磁感应强度

新建变电站站址中心工频磁感应强度为 0.0074 μ T，输电线路沿线的工频磁感应强度监测结果在 0.0065 μ T~0.2147 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 公众曝露控制限值要求。

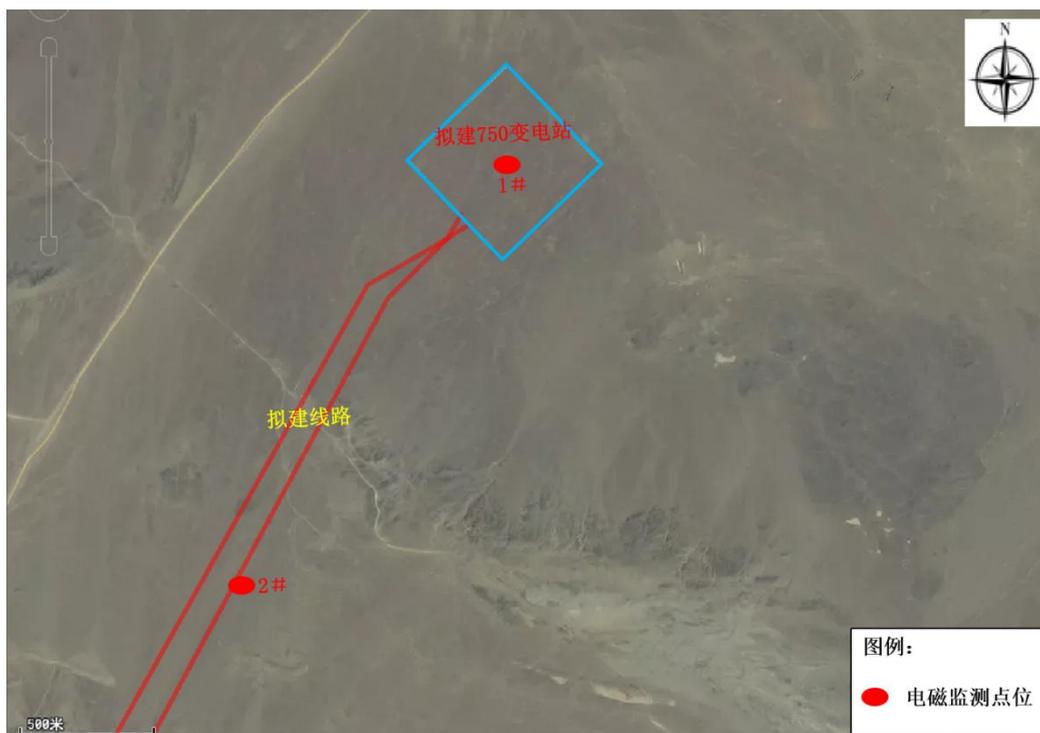


图 4.3-1 监测布点图 (1)



图 4.3-2 监测布点图 (2) 1'

4.4 声环境

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级

4.4.2 监测单位、监测时间、监测环境

监测单位、监测时间、监测环境状况见表 4.4-1。

表 4.4-1 监测时环境状况一览表

监测单位	测点名称	监测时间		气象参数			
				天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
新疆德能辐射环境科技有限公司	拟建变电站东南侧	2025年4月3日	昼间	晴	4.6~19.5	28.7~29.3	1.4~1.6
	拟建变电站西南侧						
	拟建变电站西北侧						
	拟建变电站东北侧	夜间	晴	19.5~4.6	29.3~30.8	1.3~1.5	
	拟建线路监测点 1						
	拟建线路监测点 2						
拟建线路监测点 3							

4.4.3 监测点位及布点

本次环境现状监测在木垒北 750kV 变电站站址四周厂界各布设 1 个监测点，新建的 750kV 输电线路沿线设置 3 个监测点。各监测点分布见图 4.4-1、图 4.4-2。

图 4.4-1 声环境质量监测布点图 (1)

图 4.4-2 声环境质量监测布点图 (2)

4.4.4 监测频次

每个监测点昼、夜间各监测一次。

4.4.5 监测方法及仪器

(1) 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的监测方法进行。

(2) 监测仪器

监测仪器参见表 4.4-2。

表 4.4-2 监测仪器一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	校准证书编号	有效截止日期
多功能声级计	AWA5688	00305628	JV 字 24100135 号	2025-12-30
声校准器	HS6020	201361460	检定字第 202412103284 号	2025-12-16
手持式风速仪	PH—SD2	3012121548	JL241219155	2025-12-18
数字温湿度计	/	046	RM 字 24235943 号	2025-09-19
手持测距 望远镜	Forestry pro	069621	GC 字 25120087 号	2026-01-13

声压级 测量范围	低量程：20~132dBA 高量程：30~142dBA	本项目应用低量程
-------------	--------------------------------	----------

4.4.6 监测结果

各测点声环境现状监测结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点名称	监测点噪声	
		昼间	夜间
1	拟建变电站东南侧	31.3	30.2
2	拟建变电站西南侧	32.3	30.8
3	拟建变电站西北侧	35.4	32.2
4	拟建变电站东北侧	35.2	31.3
5	拟建线路监测点 1	34.2	31.5
6	拟建线路监测点 2	33.6	31.2
7	拟建线路监测点 3	30.4	29.6

4.4.7 声环境现状评价

(1) 750kV 变电站

本工程新建的木垒北 750kV 变电站四周监测点昼间噪声在 31.3dB(A)~35.4dB(A)之间，夜间噪声监测值在 30.2dB(A)~32.2dB(A)之间，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准要求。

(2) 输电线路

新建的 750kV 输电线路沿线监测点昼间噪声监测值在 30.4dB(A)~34.2dB(A)之间，夜间噪声在 29.6dB(A)~31.5dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声功能区标准要求。

4.5 生态环境

4.5.1 土地利用

本次环评收集了变电站及线路周边的土地利用分布的相关资料。建设工程位于昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县、奇台县，工程所经区域为裸土地。本工程评价区内土地利用分布情况见图 4.5-1。



图 4.5-1 土地利用类型图

4.5.2.土壤

根据项目组成及工程特点,本次环评土壤现状调查范围主要为变电站及输电线路两侧,适当涉及其周边。采用搜集资料与现状调查相结合的方法,调查土壤类型分布、理化性质、了解工程区土壤环境背景状况。

本工程沿线土壤类型为灰棕漠土、湿潮土和草甸黑钙土。植被类型图见图 4.5-2。

4.5.3.植被

本工程区域内地势平坦开阔,地表植被稀疏,属于荒漠戈壁,地表主要植被为骆驼刺、驼绒藜和梭梭等植物,植被覆盖度约为 5%~10%。踏勘期间,未在评价范围内发现国家、自治区级野生保护植物,植被类型图见图 4.5-3。

4.5.4.动物

本工程所在区域主要为剥蚀准平原及剥蚀丘陵,输电线路沿线人为活动较多,评价区内无大型野生哺乳动物存在,只有鼠类、蜥蜴等小型动物、少许鸟类。根据现场踏勘情况,在踏勘期间,未在评价范围内发现国家、自治区级野生保护动物。

4.5.5 沙化

根据《新疆维吾尔自治区第六次沙化土地监测报告》,本工程区域属于非沙化土地,不位于沙区。根据现场勘察,本工程途经区域无沙化现象。



图 4.5-2 土壤类型图

图 4.5-3 植被类型图

5、施工期环境影响评价

5.1 生态影响分析

本工程的生态影响评价范围是：变电站围墙外 500m 内，边导线两侧 300m 范围的带状区域。

工程建设过程中，输电线路与变电站建设等活动，会带来永久与临时占地，从而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。本工程建设过程中可能造成的生态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，会对附近的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，周边的土壤也可能随之流失；同时施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，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) 杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要租用牵张场地；为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

(3) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边小型野生动物觅食、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。夜间运输车辆的灯光可能会对一些鸟类和兽类产生干扰，影响其正常的活动。

(4) 基础开挖、土地平整恢复等活动，基础开挖会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏，形成裸露疏松表土，若不及时进行土地平整恢复，将加剧扰动区域地表水土流失。

5.1.1 对土地利用的影响

5.1.1.1 变电站施工对土地利用的影响

本工程新建的木垒北 750kV 变电站会永久和临时地占用一定面积的土地，其中永久占地面积为 15.74hm²，主要为变电站站区、进站道路和外接电源线塔基占地，对当地土地利用有一定的影响；临时占地面积为 23.47hm²，主要为站外供

排水管线施工场地、外接电源线的施工场地以及施工营地。本工程施工结束后将对临时占地进行土地平整，恢复原状，采取措施后，临时占地不会对当地土地利用产生影响。

5.1.1.2 输电线路施工对土地利用的影响

输电线路工程会永久和临时地占用一定面积的土地。其中永久占地面积约 8.36hm²，主要为输电线路塔基占地，临时占地面积约 142.18hm²，主要为塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工便道等。

本工程输电线路施工占地性质以临时占地为主，较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况。

输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另外一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少施工便道等临时用地，线路经过区域大部分主要为天然牧草地、裸土地和其他林地，塔基选择时，应充分利用现有道路及已建线路的检修道路，尽量减少修建临时施工便道。施工时，严格落实水土保持方案报告书提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚占地外，其余均采用土地整治，并积极恢复原有地貌。采取上述措施后，本工程不会明显改变项目沿线土地利用结构，对项目沿线土地利用影响轻微，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

5.1.2 对野生植被的影响分析

5.1.2.1 变电站施工对野生植被的影响分析

本工程新建的木垒北 750kV 变电站站址占地类型主要为裸土地，植被类型为干旱荒漠植被，主要植被种类为梭梭、驼绒藜、阿拉善鹅观草等植被，植被发育较好，类型简单，植被覆盖度约为 5%~10%。变电站新建工程永久占地会造成占地范围内的稀疏植被永久性消失，减少植被的覆盖面积，引起植被生物量、净生产量损失，根据参考文献，变电站区域的生物量按四等七级草场，每公顷产鲜草量 400kg 计。变电站工程永久占地面积约 15.74hm²，生物损失量为 6.30t/a，但永久占地上的植被在当地分布普遍，群落内都为常见的植物物种，工程建设会造成植物数量减少，但对于植物群落的多样性影响极其有限；临时占地在施工结束后采取播撒草籽等植被恢复措施后，将逐步恢复植被，对区域植被的影响很小。

5.1.2.2 输电线路施工对野生植被的影响分析

输电线路工程占地类型主要为天然牧草地和裸土地，植被类型为干旱荒漠植被，主要植被种类为梭梭、驼绒藜、阿拉善鹅观草等植被，植被发育较好，类型简单，植被覆盖度约为 5%~10%。输电线路工程永久占地会造成占地范围内的稀疏植被永久性消失，减少植被的覆盖面积，引起植被生物量、净生产量损失，根据参考文献，输电线路沿线的生物量按四等七级草场，每公顷产鲜草量 400kg 计，永久占地面积约 8.36hm²，生物损失量为 3.34t/a，但永久占地上的植被在当地分布普遍，群落内都为常见的植物物种，工程建设会造成植物数量减少，但对于植物群落的多样性影响极其有限；施工过程中尽量避免对荒漠植被的破坏，减少占地面积，并要合理设计临时占地，施工临时占地尽量利用植被少的空旷地，少占有原始植被的土地，不得不占用时，应保存好表土层，施工结束后将表层土覆最上面，并进行植被恢复。工程区植被为当地常见种，群落适应性强，生长旺盛，受到扰动后，只要加强后期保护，减少人类活动干扰，一定时间后就能自我恢复。根据实地调查，输电线路塔基等永久性占地上的植被在当地分布普遍，群落内都为常见的植物物种，工程建设会造成植物数量减少，但对于植物群落的多样性影响极其有限。

5.1.3 对野生动物的影响分析

5.1.3.1 变电站对野生动物的影响分析

项目施工对野生动物的影响主要表现为：随着项目的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其他施工场地的布置，施工中所产生的噪声等破坏或改变了野生动物原有的生存环境，导致野生动物栖息环境发生改变，使该区域的野生动物有可能暂时的、局部的迁移到其它适宜的环境中去栖息和繁衍。

木垒北 750kV 变电站为新建项目，占地类型为裸土地，周边野生动物活动较少，对野生动物影响较小。

5.1.3.2 输电线路对野生动物的影响分析

输电线路施工对野生动物的影响主要表现在两个方面：一方面工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会影响或缩小野生动物的栖息空间和生存环境；另一方面，施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将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，同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力。

评价区主要为冲洪积平原及低山丘陵，主要为戈壁荒漠，评价区内基本没有大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物等小型哺乳动物以及少许鸟类。一般动物可能在施工期间受到影响，但由于工程量小，施工期短而且集中，施工单位通过加强对施工人员保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，不会对周边野生动物产生明显影响。

综上所述，本工程施工期对区域野生动物的影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束，野生动物仍可回到原栖息环境，对环境的影响很小。

5.1.4 项目建设对周围生态影响

5.1.4.1 对生物多样性及系统稳定性影响分析

根据实地调查项目所在地植被在当地分布普遍，群落内为常见的植物物种，工程建设会造成植物数量地减少，由于工程为点状占地，不会影响区域植被群落整体的结构和功能，也不会影响沿线生态系统的稳定性，但对于植物群落的多样性影响有限，不会造成评价区内植被多样性的明显减少。

5.1.4.2 外来物种对当地生态系统的影响

一般入侵性的外来物种具有生态适应能力强，繁殖能力强，传播能力强等特点，很容易对本地植被群落造成一定的影响。但本工程区域由于干旱少雨，盐碱地多，风沙大，一般外来物种很难存活，本工程区域沿线未发现外来物种排斥本土物种，逐步形成外来物种为优势种的群落，影响本区原生植物群落演替，降低区域的生物多样性现象。

5.1.5 工程建设对沙化土地的影响

工程施工期间，塔基施工、土方开挖等工程活动将不可避免地扰动原地貌、破坏地表植被，改变土体结构，使土壤抗蚀性降低，为风力侵蚀提供了丰富的沙源，加剧局部地段土地荒漠化发展。

根据《新疆第六次沙化土地监测报告》本工程所在区域为非沙化土地。根据《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138号）的要求，本工程虽不在沙区，但也根据以上要求提出相应的防沙治沙措施：

本工程施工期严格控制扰动范围，对施工造成植被破坏的地段进行防风固沙

处理，可能发生风蚀的塔位采用砾石覆盖等固沙措施，防止区域土地发生沙化现象。通过采取相应的水土保持措施之后对当地土地沙化影响将降至最低。

5.1.6 施工道路影响分析

根据设计资料，结合现场踏勘，本工程约需开辟的施工简易道路（机械运输）平均宽度约 4.0m，总长度约 550km。施工道路选线时尽量选择地势平坦、植被稀少的地段，注重保护沿线稳定地表结皮，路线应尽量靠近塔基位置，以减少道路总长度。施工道路与现有道路相连，基本上伴输电线路布设，直达每个塔基施工场地。本工程施工道路总占地约 44.00hm²，均为临时占地，施工道路建设将使道路区域植被遭受破坏，将导致植被生物量的损失及生物生产量的减少。本工程线路沿线土地利用类型均为天然牧草地、裸土地和其他林地，植被覆盖度较低，多为荒漠植被，覆盖度约 5%~10%，施工道路的临时占地引起的植被生物量与生产力损失较小，且随着施工期的结束而得以恢复。

综上，施工道路的施工不可避免地会损害区域植被，对当地生态环境产生影响，但施工道路均为临时占地，随着施工活动结束，可得到自然恢复。由于施工道路基本上伴输电线路布设，主要为线状占地，其产生的生态影响主要为线状区域影响，而非大面积的面状影响，总体影响可控，且这种影响是可逆的，在严格按照环保措施进行施工的情况下，不会对自然生态产生明显影响。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站工程

变电站施工期需动用大量的车辆及施工机具，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中常见施工设备噪声源强，本工程主要施工机具噪声水平，见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工机械噪声源强 单位：dB(A)

声源名称	距声源 5m 处声压级 dB(A)
推土机	88
起重机	90
空压机	92
混凝土输送泵	95

建设期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中 L_1 、 L_2 为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB(A)。由此公式各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测施工噪声在厂界外随距离衰减的情况，见表 5.2-2。

表 5.2-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

机械类型	噪声预测值 (dB(A))						
	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	82	76	70	68	62	58	56
推土机	82	76	70	68	62	58	56
起重机	84	78	72	70	64	60	58
空压机	86	80	74	72	66	62	60
混凝土输送泵	89	83	77	75	69	65	63
重型运输车	84	78	72	70	64	60	58

由上表可看出，变电站内单台声源设备影响声级值为 70dB 时，最大影响范围半径不超过 100m。而施工设备通常布置在变电站场地中央，且机械噪声一般为间断性噪声。因此，施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

结合各变电站环境敏感目标现状调查，因各 750kV 变电站外噪声评价范围内无噪声敏感点分布，故其建设不存在扰民现象。根据预测结果昼间能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关要求，同时禁止声源较大的设备夜间施工，夜间也能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关要求。

变电站施工期的噪声影响随着工程进度(即不同的施工设备投入)有所不同。在施工初期，运输车辆的行驶、施工设备的运转产生的噪声影响具有流动性和不稳定性；随后空压机等固定声源增多，功率大，运行时间长，对周围环境将有明显影响，其影响程度主要取决于施工机械与受声体的距离，以及施工机械与受声体间的屏障物等因素。装修及设备安装阶段的影响相对较小，一般不会构成噪声污染。另一方面，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

5.2.2 输电线路工程

在建设期的场地平整、挖填土方、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪

声源有挖掘机、运输汽车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，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，其声级值一般小于 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 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本工程线路各段施工时间相对较短，施工产生噪声对周边环境影响相对较小。线路沿线周边较为空旷，施工设备产生的噪声对周边环境影响较小，为使这部分影响降到最低，需要考虑以下环境保护措施：

- 1) 施工机械尽量选择低噪声设备，并对高噪声设备采取适当的减震降噪措施，将噪声控制在国家环境保护允许的范围以内。
- 2) 避免夜间施工，严禁夜间使用高噪声设备。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 变电站工程

施工期环境空气污染主要来源于施工扬尘。

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，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。

为尽量减少施工期扬尘对环境空气的影响，建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

- ①合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- ②施工建筑材料应集中、合理堆放，尽可能采用堆棚统一存放，若采用露天堆放，应采取苫盖等措施，并定期洒水。
- ③加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。
- ④对土等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。定期冲洗轮胎，车辆不得带泥沙出现场。进出场地的车辆应限制车速。

⑤在施工现场设置围栏，不得随意扩大施工范围。

采取上述措施后，施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.3.2 输电线路工程

在本工程交流输电线路施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖、车辆运输等产生的扬尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。另外，线路塔基在施工中，由于汽车运输使用临时施工道路，将使施工场地附近二次扬尘增加，但由于输电线路工程开挖量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。在采取如下措施后，线路施工期的环境空气影响很小。

①塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。

②对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施防止起尘。

③限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

④对铁塔施工区域采取彩条旗围挡，划定施工区域，不得随意扩大。

⑤对土、砂石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 变电站工程

本工程变电站工程施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾、弃土和施工建筑垃圾。

木垒北 750kV 变电站新建工程根据设计资料，挖填平衡，无弃土产生，建筑垃圾由施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点。该新建工程施工期 12 个月，施工人员数量约为 300 人，每人每天产生生活垃圾 0.5kg，则施工期生活垃圾产生量为 54.75t。生活垃圾在施工营地内集中收集后，定期由当地环卫部门清运。

建筑垃圾由施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点。该工程施工期 6 个月，施工人员数量约为 30 人，每人每天产生生活垃圾 0.5kg，则本工程变电站施工期生活垃圾产生量为 2.70t。生活垃圾在施工营地内设置垃圾箱等集中装置，及时清运，不外排。

弃土堆置时遵循“先拦挡后弃土”原则，在弃土下坡侧方向用填土袋作临时挡墙，防止弃土溢散至弃土场区域外，影响到周边区域。弃土过程中采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，同时对运输道路定期进行洒水，防止扬尘，运输车辆不得超载，并用篷布进行覆盖。弃土堆置完工后，对堆土表面进行压实土壤等平整活动，与弃土场周围地表标高基本一致，并在施工结束后对扰动区域采取播撒草籽等措施，促进原地貌地表植被恢复。

综上所述，变电站工程施工期固体废物均得到妥善处置，对当地环境影响很小。

5.4.2 输电线路工程

输电线路施工点位小且分散，各施工点人员较少，且施工时间短，输电线路施工人员以 30 人/d 计，人均垃圾产生量 0.5kg/d 计算，最大量为 15kg/d。对于输电线路沿线人口稀疏地段，充分利用塔基施工作业面的临时占地，并在现场布设垃圾桶或垃圾箱，将生活垃圾集中收集、分类堆放，定期运至环卫部门指定的地点位置。施工产生的余土将按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整或采取其它措施妥善处置。线路拆除后的塔材及导地线经国网新疆电力有限公司物资公司回收。采取有效措施后，本工程输电线路在施工过程中产生的固体废物对环境影响较小。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 变电站工程

变电站在施工期会产生少量的废污水，主要包括施工生产废水和施工人员生活污水，主要污染因子为 BOD₅、SS 和 COD。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自施工人员的生活污水。

(1) 在施工生产区设置防渗沉淀池，将施工生产废水集中，施工生产废水经沉淀处理后回用于抑尘喷洒等。

(2) 对于木垒北 750kV 变电站新建工程，调整生活污水处理设施的建设时序，先修建生活污水处理设施；施工人员主要居住在临时施工营地中，施工营区内设置环保公厕或防渗化粪池定期清运至污水处理厂，确保生活污水全部收集、处理，并及时清运。

采取上述措施后，变电站的施工期水污染能得到有效控制，故变电站施工废

污水对当地水环境影响很小。

5.5.2 输电线路工程

施工期污水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。

施工废水主要是在施工设备的冲洗中产生和塔基养护废水，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，必然会对周边水体造成影响。由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内。且本工程对施工废水采用初级沉淀处理，在施工场地适当位置设置简易沉淀池对施工废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分回用于洒水降尘，不外排。塔基基础养护时先用吸水材料覆盖混凝土，在吸水材料上洒水，养护水被混凝土吸收或自然蒸发。

输电线路的施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员少，施工时间短，本工程在输电线路沿线结合工程牵张场等临时用地位置设环保厕所或防渗化粪池，定期清掏至污水处理厂，不外排。

综上所述，在采取上述措施后，输电线路工程施工期施工废水对当地地表水环境造成的影响较小。

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 评价方法

目前，对变电站运行产生的电磁环境影响尚无推荐的预测模型进行计算，主要依赖于类比调查。故本次评价采用类比分析法对其运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行影响分析。

对线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度采用理论计算方法。

6.1.2 变电站电磁环境影响分析

6.1.2.1 建设规模

木垒北 750kV 变电站本期新建主变压器 $3 \times 1500\text{MVA}$ ，750kV 出线 2 回，220kV 出线 20 回，低压电抗器 $3 \times (2 \times 90) \text{Mvar}$ ，低压电容器 $3 \times (3 \times 90) \text{Mvar}$ 。

6.1.2.2 类比对象

根据电磁场理论，电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，即电压产生电场而电流则产生磁场。

工频电场、工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方、三次方衰减，是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

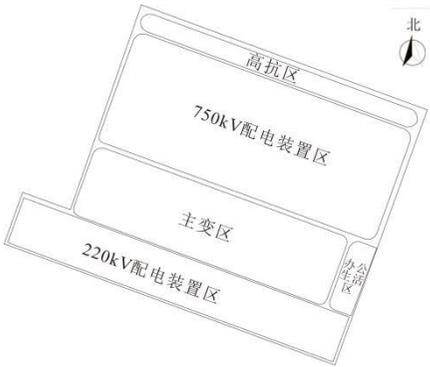
变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易相符，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。根据以往对诸多

变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场强度远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过 4kV/m 。因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

根据上述类比原则，本环评选取已投运的达坂城 750kV 变电站作为类比变电站。本工程新建的木垒北 750kV 变电站与类比对象的可比性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 类比工程与本工程类比情况一览表

类比条件	达坂城 750kV 变电站	木垒北 750kV 变电站	说明
电压等级	750kV	750kV	相同
区域地形	平地、戈壁	平地、戈壁	相同
地理位置	乌鲁木齐市达坂城区	昌吉回族自治州木垒哈萨克自治县	/
750kV 主变容量	3×1500MVA (户外布置)	3×1500MVA (户外布置)	相同
高压电抗器	1×210MVar	/	本工程本期无高抗
750kV 出线	6 回	4 回	本工程 750 千伏出线回数少 2 回
220kV 出线	14 回	20 回	本工程 220 千伏出线回数少 6 回
围墙内占地面积	11.01hm ²	12.48hm ²	本工程占地更大
环境条件	荒漠、戈壁	荒漠、戈壁	类似
平面布置方式	三列式布置, 由东南向西北依次为 220kV 配电装置区、主变及 66kV 配电装置区、750kV 配电装置区。	三列式布置, 总平面布置由西北向东南依次为 220kV 配电装置区、主变及 66kV 配电装置区、750kV 配电装置区。	布局类似, 仅方向变化
配电装置型式	户外敞开式	户外敞开式	相同
总平面布置			类似

6.1.2.3 类比变电站选择的合理性分析

由表 6.1-1 可见，本工程新建的木垒北 750kV 变电站与类比变电站电压等级相同，均为 750kV；主变容量相同，均为 $3 \times 1500\text{MVA}$ ，户外布置；站区总平面布置相似，均为三列式布置；地理环境也相同，均为戈壁荒漠；本工程新建的木垒北 750kV 变电站本期不设高抗；750kV 出线小于类比变电站，220kV 出线大于类比变电站，根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），电磁环境现状监测点应选择在无进出线或远离进出线的围墙外，因监测要求避让进出线，因此满足监测条件的变电站厂界测点的电磁环境主要由变电站内的高压带电构架起主导因素，出线回数的差异不会对项目建成后变电站电磁环境影响监测结果产生明显影响。综合上述分析，本次评价选择达坂城 750kV 变电站作为新建的木垒北 750kV 变电站的类比对象是合理可行的。

6.1.2.4 类比对象监测资料

该类比变电站监测数据选用已公示的中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制《新疆达坂城 750 千伏变电站第三台主变扩建工程竣工环境保护验收调查报告》。

（1）类比监测项目

各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度及工频磁感应强度。

（2）监测单位、时间、监测环境

监测单位、监测时间、监测环境见表 6.1-2。

表 6.1-2 监测期间气象参数一览表

监测单位	监测时间	气温(°C)	湿度(%)	风速 (m/s)	天气
武汉中电工程检测	2023.11.29	-4.8~5.0	22.6~27.1	2.4~4.8	晴

（3）类比监测布点

在达坂城 750kV 变电站四周厂界外设置 8 个监测点位，各监测点位置垂直围墙距离 5m，监测距地表 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度；在变电站东南侧垂直于围墙方向上布设 1 衰减断面，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。各监测点及断面分布见图 6.1-1。



图 6.1-1 达坂城 750kV 变电站监测点位示意图

(4) 监测方法、监测仪器

监测方法：工频电场、工频磁场的监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的相关要求。

监测所用仪器见表 6.1-3。

表 6.1-3 监测仪器一览表

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称： 电磁辐射分析仪 仪器型号： SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1045/D-1045	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT 频率范围： 1Hz-400kHz	校准单位： 中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2023- 021 有效期： 2023.04.17-2024.04.16

(5) 监测工况

达坂城 750kV 变电站监测期间运行工况见表 6.1-4。

表 6.1-4 达坂城 750kV 变电站监测期间运行工况

名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (Mvar)
1#主变	771.44~787.58	162.36~227.07	19.89~149.73	-31.75~81.49
2#主变	771.82~787.19	157.94~223.89	19.92~149.16	-30.99~75.52
3#主变	772.04~787.03	122.43~235.74	49.27~174.67	-29.43~67.38

(6) 监测结果

达坂城 750kV 变电站厂界各监测点电磁环境类比监测结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 达坂城 750kV 变电站厂界各监测点工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

监测点位	测点位置	测量距离	工频电场强度 (V/m)	现有工况工频磁感应强度 (μT)	满负荷工频磁感应强度 (μT)	
达坂城 750kV 变 电站	1# (站界东南侧)	5	149.15	0.728	4.632	
	2# (站界东北侧)	5	369.11	0.385	2.450	
	3# (站界西北侧)	5	105.64	0.344	2.189	
	4# (站界西北侧)	5	108.38	0.799	5.084	
	5# (站界西北侧)	5	82.97	0.628	3.996	
	6# (站界西南侧)	5	321.70	1.290	8.208	
	7# (站界西南侧)	5	971.15	2.061	13.114	
	8# (站界东南侧)	5	147.98	0.494	3.143	
	衰减断面	5	5	149.15	0.728	4.632
		10	10	148.20	0.684	4.352
		15	15	144.21	0.634	4.034
		20	20	137.06	0.600	3.818
		25	25	132.61	0.564	3.589
		30	30	128.57	0.538	3.423
		35	35	122.50	0.513	3.264
		40	40	119.60	0.495	3.150
		45	45	115.25	0.465	2.959
	50	50	109.64	0.428	2.723	

从以上类比监测结果可以看出，达坂城 750kV 变电站站界各测点的工频电场强度监测结果为 82.97~971.15V/m，站外衰减断面的工频电场强度监测结果为 109.64~149.15V/m；站界各监测点的工频磁感应强度为 0.344~2.061 μT ，满负荷工况下，工频磁感应强度为 2.189~13.114 μT ，站外衰减断面的工频磁感应强度为 0.428~0.728 μT ，满负荷工况下，工频磁感应强度为 2.723~4.632 μT 。

6.1.2.5 类比结果分析

类比监测结果表明，750kV 变电站围墙外的工频电场、工频磁场分布主要取决于进出线的分布情况、架线高度及变电站配电装置情况，而主变压器及电容器由于距变电站围墙相对较远，且有防火墙及站内其他建筑物的阻隔作用，其对围墙外工频电场强度、工频磁感应强度影响较小。由类比工程满负荷工况下的监测结果分析，可以预计本工程新建的木垒北 750kV 变电站建成投运后，在满负荷工况条件下，在变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度产生的工频电场强度和工频磁感应强度均小于 4000V/m 和 100 μT 控制限值。

6.1.3 输电线路电磁环境影响模式预测及评价

6.1.3.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.3.2 预测模式

本工程输电线路的工频电场、工频磁感应的理论计算参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的附录 C、D 的计算模式进行。本次评价结合线路架设方式，对 750kV 单回路、并行单回路（单回路并行时中心间距距离 100m）和 220kV 单回路进行计算。

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

1) 单位长度导线等效电荷的计算：

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路上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m1} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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。

对于 750kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 750 \times 1.05 / \sqrt{3} = 454.7 \text{ kV}$$

750kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (454.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-227.4 + j393.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-227.4 - j393.8) \text{ kV}$$

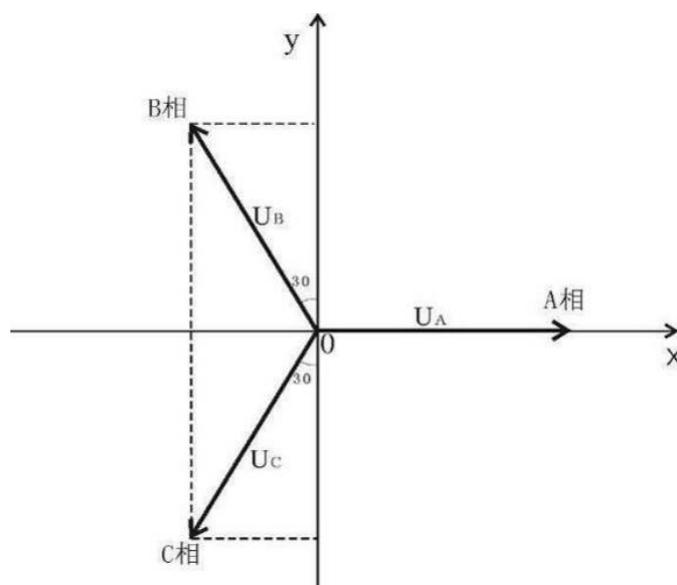


图 6.1-2 对地电压计算图

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

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

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ——分裂导线半径， m ；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径， m 。

由 (U) 矩阵和 (λ) 矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出 (Q) 矩阵

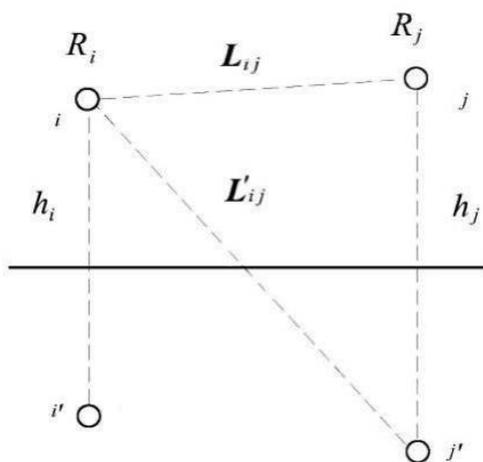


图 6.1-3 电位系数计算图

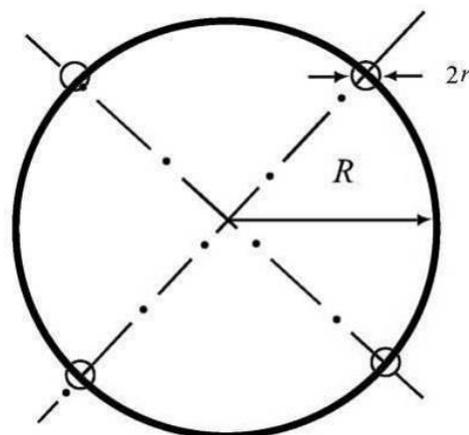


图 6.1-4 等效半径计算图

2) 计算由等效电荷产生的电场:

为计算地面电场强度的最大值,通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此,所计算的地面场强仅对档距中央一段(该处场强最大)是符合的。

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

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

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

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

m ——导线数目;

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m 。

对于三相交流线路,可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中: E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

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

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

(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)

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

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

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}}$$

式中: ρ ——大地电阻率, m;

f ——频率, Hz。

在一般情况下, 可只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。如图 6.1-5, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算其在 A 点产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中: I ——导线 i 中的电流值, A;

h ——导线与预测点的高差, m;

L ——导线与预测点水平距离, m

对于三相线路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角, 按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

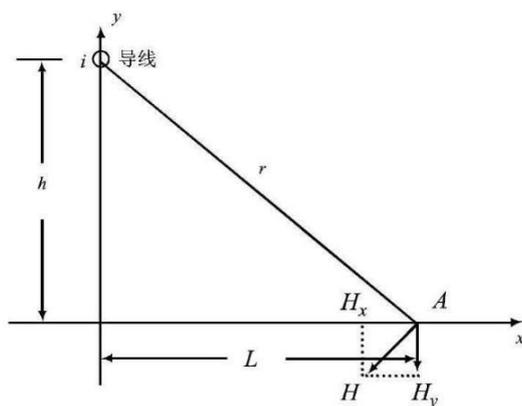


图 6.1-5 磁场向量图

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

6.1.3.3 计算内容及参数的选取

本工程 750kV 输电线路路径现状不经过居民区，本次预测按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型，根据此原则本次选择本工程 750kV 输电线路中相间距的最大 750-ZB34103 塔型进行计算。预测电压为标称电压 750kV 的 1.05 倍，即 787.5kV。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中 750kV 架空线路要求导线对地面最小距离为居民区（19.5m）和非居民区（15.5m），本次预测按照最不利情况来考虑进行预测计算，即 750kV 架空线路导线对地高度为 19.5m 及 15.5m 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

750kV 单回路输电线路电磁理论预测计算参数见表 6.1-6。

表 6.1-6 750kV 单回输电线路电磁理论计算基础参数

项目	单回路
塔型	750-ZB34103
导线型式	6×JL3/G1A-400/50
分裂数	6
分裂间距	550mm
导线直径	27.6mm
地线型式	72 芯 OPGW150 光缆（ $\Phi=16.6\text{mm}$ ）、JLB20A-150 铝包钢绞线（ $\Phi=13.25\text{mm}$ ）
输送功率	单回输送功率 2500MW
预测电压	787.5kV
计算原点 O(0,0)	B 相为起点
计算距离	-71.3~71.3

挂线方式和相序				
		绝缘子串长	7.1m	
坐标		x (m)	y (m)	
			线高 15.5m	线高 19.5m
750-ZB 34103	地线 1	-18.1	30.2	34.2
	地线 2	18.1	30.2	34.2
	A 相	-21.3	15.5	19.5
	B 相	0	15.5	19.5
	C 相	21.3	15.5	19.5

750kV 并行单回路输电线路电磁理论预测计算参数见表 6.1-7。

表 6.1-7 750kV 并行单回路输电线路电磁理论计算基础参数

项目	并行单回路
塔型	750-ZB34103
导线型式	6×JL3/G1A-400/50
分裂数	6
分裂间距	550mm
导线直径	27.6mm
地线型式	72 芯 OPGW150 光缆 (Φ=16.6mm)、JLB20A-150 铝包钢绞线 (Φ=13.25mm)
输送功率	单回输送功率 2500MW
预测电压	787.5kV
计算原点 O(0,0)	并行单回路廊道中心
计算距离	-121.3~121.3
挂线方式和相序	绝缘子串长 7.1m

坐标		x (m)	y (m)	
			线高 15.5m	线高 19.5m
750-ZB 34103	地线 11	-68.1	30.2	34.2
	地线 12	-31.8	30.2	34.2
	地线 21	31.8	30.2	34.2
	地线 22	68.1	30.2	34.2
	A ₁ 相	-71.3	15.5	19.5
	B ₁ 相	-50	15.5	19.5
	C ₁ 相	-28.7	15.5	19.5
	A ₂ 相	28.7	15.5	19.5
	B ₂ 相	50	15.5	19.5
	C ₂ 相	71.3	15.5	19.5

本工程 110kV 单回路输电线路选择 110-J4 塔型进行计算，此塔型为 110kV 单回路输电线路塔型中相间距最大塔型，属于工频电磁场影响最不利塔型。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中 220kV 架空线路要求导线对地面最小距离为居民区（6m）和非居民区（7m），本次预测按照最不利情况来考虑进行预测计算，即 220kV 架空线路导线对地高度为 6m 及 7m 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

110kV 单回路输电线路电磁理论预测计算参数见表 6.1-8。

表 6.1-8 110kV 单回路输电线路电磁理论计算基础参数

项目	单回路
塔型	110-J1
导线型式	JL/G1A-240/30
导线排列方式	三角排列
分裂数	不分裂
导线直径	21.6mm
地线型式	24 芯 OPGW 光缆
输送功率	输送功率 125MW
预测电压	115.5kV
计算原点 O(0,0)	铁塔中心线
计算距离	-35~35

挂线方式和相序				
坐标		x (m)	y (m)	
			线高 6m	线高 7m
110-J1	地线 1	-3.9	12.5	13.5
	地线 2	3.9	12.5	13.5
	A 相	-5	6	7
	B 相	-0.64	9.5	7
	C 相	4.1	6	7

6.1.3.4 预测结果

1、750kV 单回路输电线路

(1) 预测结果

本次预测 750kV 单回路架空线路导线对地高度为 19.5m 及 15.5m，地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度，预测结果见表 6.1-9 和图 6.1-6-图 6.1-9。

表 6.1-9 750kV 单回路输电线路（750-ZB34103）工频电场强度、工频磁感应强度预测

到线路走廊中心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: V/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
-71.3	808.1	923.5	2.961	2.871
-70.3	844.8	963.2	3.050	2.955
-69.3	883.8	1005.3	3.144	3.042
-68.3	925.2	1049.7	3.241	3.133
-67.3	969.1	1096.8	3.344	3.228
-66.3	1016.0	1146.6	3.451	3.327
-65.3	1065.8	1199.3	3.564	3.431
-64.3	1118.9	1255.3	3.682	3.540
-63.3	1175.6	1314.6	3.806	3.654

到线路走廊中心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: V/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
-62.3	1236.1	1377.6	3.937	3.773
-61.3	1300.8	1444.5	4.074	3.899
-60.3	1370.0	1515.5	4.219	4.030
-59.3	1444.1	1591.1	4.372	4.168
-58.3	1523.6	1671.5	4.532	4.313
-57.3	1608.8	1757.0	4.702	4.465
-56.3	1700.3	1848.1	4.882	4.625
-55.3	1798.8	1945.2	5.072	4.793
-54.3	1904.7	2048.6	5.273	4.971
-53.3	2018.8	2158.9	5.486	5.158
-52.3	2141.8	2276.5	5.713	5.354
-51.3	2274.6	2401.9	5.953	5.562
-50.3	2418.0	2535.6	6.208	5.781
-49.3	2573.0	2678.2	6.479	6.012
-48.3	2740.7	2830.3	6.769	6.256
-47.3	2922.2	2992.4	7.077	6.514
-46.3	3118.8	3165.1	7.405	6.786
-45.3	3331.8	3348.9	7.756	7.074
-44.3	3562.6	3544.4	8.131	7.378
-43.3	3812.8	3751.9	8.532	7.699
-42.3	4083.9	3971.9	8.960	8.038
-41.3	4377.4	4204.6	9.419	8.396
-40.3	4695.0	4450.2	9.910	8.774
-39.3	5038.0	4708.3	10.435	9.172
-38.3	5407.8	4978.7	10.998	9.591
-37.3	5805.2	5260.5	11.599	10.031
-36.3	6231.0	5552.5	12.241	10.492
-35.3	6684.8	5853.0	12.926	10.975
-34.3	7165.6	6159.7	13.655	11.479
-33.3	7671.0	6469.4	14.429	12.002
-32.3	8197.2	6778.4	15.246	12.543
-31.3	8738.2	7082.0	16.105	13.101
-30.3	9285.9	7374.8	17.002	13.671
-29.3	9829.3	7650.6	17.932	14.252
-28.3	10354.9	7902.5	18.886	14.838
-27.3	10846.4	8123.2	19.854	15.424
-26.3	11285.3	8305.3	20.822	16.006
-25.3	11652.0	8441.7	21.775	16.576
-24.3	11927.0	8525.9	22.697	17.131
-23.3	12092.7	8552.8	23.570	17.663
-22.3	12135.3	8519.0	24.378	18.167

到线路走廊中心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: V/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
-21.5	12075.2	8447.4	24.969	18.547
-21.0	11994.6	8382.7	25.310	18.773
-20.0	11736.0	8209.0	25.925	19.198
-19.0	11356.5	7980.8	26.447	19.584
-18.0	10873.6	7706.2	26.878	19.931
-17.0	10312.0	7396.1	27.226	20.239
-16.0	9702.5	7064.2	27.498	20.511
-15.0	9081.5	6726.7	27.710	20.749
-14.0	8489.7	6401.6	27.872	20.956
-13.0	7970.9	6108.0	28.000	21.136
-12.0	7568.8	5864.4	28.105	21.292
-11.0	7321.0	5686.6	28.198	21.429
-10.0	7250.7	5584.8	28.287	21.548
-9.0	7359.6	5562.0	28.377	21.653
-8.0	7626.6	5612.0	28.472	21.746
-7.0	8013.1	5721.7	28.572	21.828
-6.0	8472.3	5872.4	28.676	21.899
-5.0	8956.3	6043.6	28.779	21.961
-4.0	9420.2	6214.9	28.876	22.013
-3.0	9825.0	6368.3	28.961	22.054
-2.0	10138.5	6488.8	29.027	22.084
-1.0	10336.7	6565.6	29.069	22.102
0.0	10404.4	6592.0	29.084	22.108
1.0	10336.7	6565.6	29.069	22.102
2.0	10138.5	6488.8	29.027	22.084
3.0	9825.0	6368.3	28.961	22.054
4.0	9420.2	6214.9	28.876	22.013
5.0	8956.3	6043.6	28.779	21.961
6.0	8472.3	5872.4	28.676	21.899
7.0	8013.1	5721.7	28.572	21.828
8.0	7626.6	5612.0	28.472	21.746
9.0	7359.6	5562.0	28.377	21.653
10.0	7250.7	5584.8	28.287	21.548
11.0	7321.0	5686.6	28.198	21.429
12.0	7568.8	5864.4	28.105	21.292
13.0	7970.9	6108.0	28.000	21.136
14.0	8489.7	6401.6	27.872	20.956
15.0	9081.5	6726.7	27.710	20.749
16.0	9702.5	7064.2	27.498	20.511
17.0	10312.0	7396.1	27.226	20.239
18.0	10873.6	7706.2	26.878	19.931

到线路走廊中心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: V/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
19.0	11356.5	7980.8	26.447	19.584
20.0	11736.0	8209.0	25.925	19.198
21.0	11994.6	8382.7	25.310	18.773
21.5	12075.2	8447.4	24.969	18.547
22.3	12135.3	8519.0	24.378	18.167
23.3	12092.7	8552.8	23.570	17.663
24.3	11927.0	8525.9	22.697	17.131
25.3	11652.0	8441.7	21.775	16.576
26.3	11285.3	8305.3	20.822	16.006
27.3	10846.4	8123.2	19.854	15.424
28.3	10354.9	7902.5	18.886	14.838
29.3	9829.3	7650.6	17.932	14.252
30.3	9285.9	7374.8	17.002	13.671
31.3	8738.2	7082.0	16.105	13.101
32.3	8197.2	6778.4	15.246	12.543
33.3	7671.0	6469.4	14.429	12.002
34.3	7165.6	6159.7	13.655	11.479
35.3	6684.8	5853.0	12.926	10.975
36.3	6231.0	5552.5	12.241	10.492
37.3	5805.2	5260.5	11.599	10.031
38.3	5407.8	4978.7	10.998	9.591
39.3	5038.0	4708.3	10.435	9.172
40.3	4695.0	4450.2	9.910	8.774
41.3	4377.4	4204.6	9.419	8.396
42.3	4083.9	3971.9	8.960	8.038
43.3	3812.8	3751.9	8.532	7.699
44.3	3562.6	3544.4	8.131	7.378
45.3	3331.8	3348.9	7.756	7.074
46.3	3118.8	3165.1	7.405	6.786
47.3	2922.2	2992.4	7.077	6.514
48.3	2740.7	2830.3	6.769	6.256
49.3	2573.0	2678.2	6.479	6.012
50.3	2418.0	2535.6	6.208	5.781
51.3	2274.6	2401.9	5.953	5.562
52.3	2141.8	2276.5	5.713	5.354
53.3	2018.8	2158.9	5.486	5.158
54.3	1904.7	2048.6	5.273	4.971
55.3	1798.8	1945.2	5.072	4.793
56.3	1700.3	1848.1	4.882	4.625
57.3	1608.8	1757.0	4.702	4.465
58.3	1523.6	1671.5	4.532	4.313

到线路走廊中心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: V/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
59.3	1444.1	1591.1	4.372	4.168
60.3	1370.0	1515.5	4.219	4.030
61.3	1300.8	1444.5	4.074	3.899
62.3	1236.1	1377.6	3.937	3.773
63.3	1175.6	1314.6	3.806	3.654
64.3	1118.9	1255.3	3.682	3.540
65.3	1065.8	1199.3	3.564	3.431
66.3	1016.0	1146.6	3.451	3.327
67.3	969.1	1096.8	3.344	3.228
68.3	925.2	1049.7	3.241	3.133
69.3	883.8	1005.3	3.144	3.042
70.3	844.8	963.2	3.050	2.955
71.3	808.1	923.5	2.961	2.871
最大值	12135.3	8552.8	29.084	22.108
最大值点位置 (距中心点距离 m)	± 22.3	± 23.3	0	0

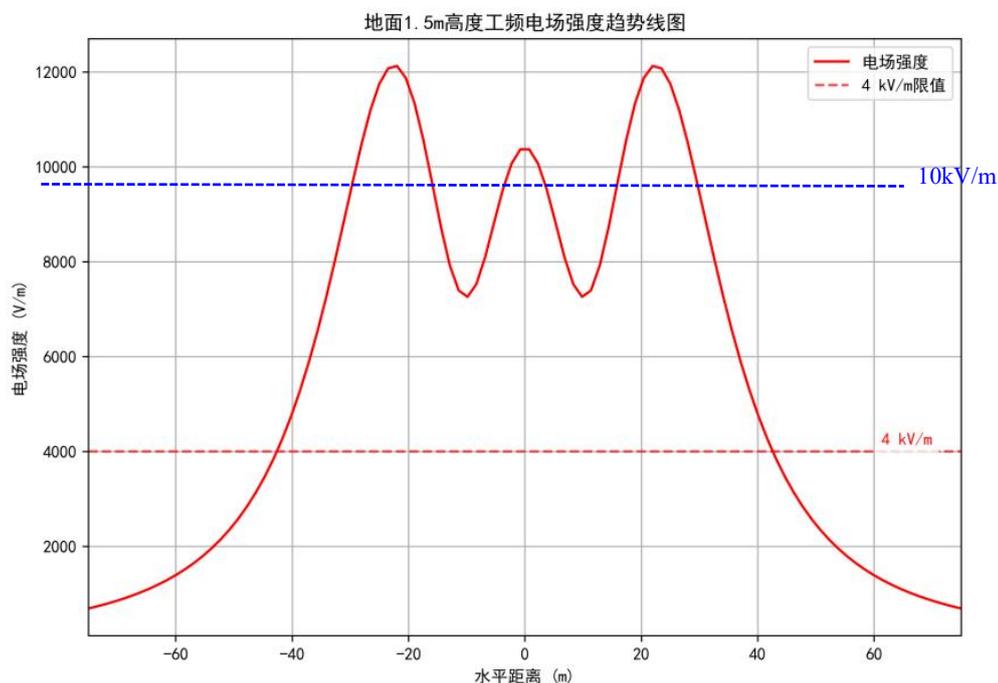


图 6.1-6 750kV 单回路输电线路工频电场强度趋势线图(线高 15.5m)

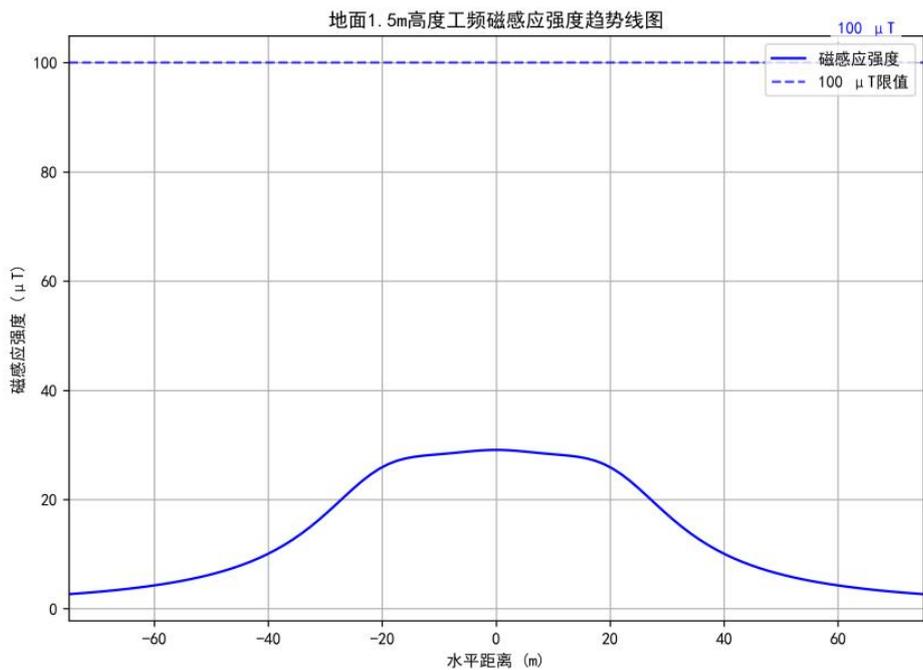


图 6.1-7 750kV 单回路输电线路工频磁感应强度趋势线图(线高 15.5m)

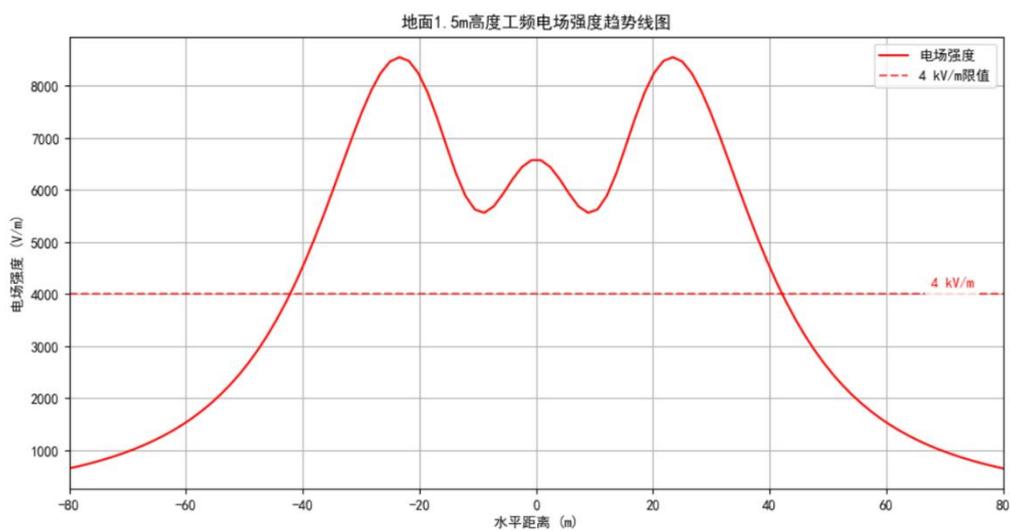


图 6.1-8 750kV 单回路输电线路工频电场强度分布图(线高 19.5m)

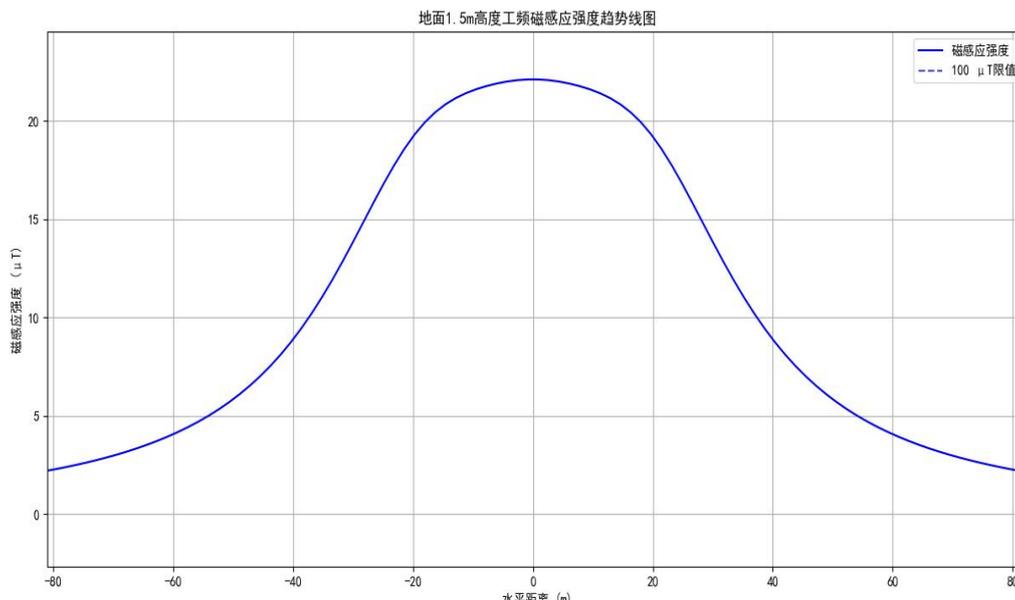


图 6.1-9 750kV 单回路输电线路工频磁感应强度分布图(线高 19.5m)

(2) 预测结论

本工程 750kV 单回路输电线路线高按设计规程经过非居民区导线对地距离为 15.5m 时，750-ZB34103 塔型最大工频电场强度为 12135.3V/m（距预测中心 22.3m）、工频磁感应强度最大值为 29.084 μ T（距预测中心 0m），线路运行产生的工频电场强度超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 \leq 10000V/m 的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本工程 750kV 单回路输电线路线高按设计规程经过居民区导线对地距离为 19.5m 时，750-ZB34103 塔型最大工频电场强度为 8552.8V/m（距预测中心 23.3m）、工频磁感应强度最大值为 22.108 μ T（距预测中心 0m），线路运行产生的工频电场强度超过满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 \leq 4000V/m 公众曝露控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

(3) 电磁环境控制措施

根据电磁预测结果可知，本工程 750kV 单回路输电线路通过非居民区，导线最小对地距离 15.5m 时，线路下方距地面 1.5m 处的工频电场最大值超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 \leq 10kV/m 的控制限值。需将

导线最小对地高度抬升至 18m，评价范围距地面 1.5m 处的最大工频电场强度为 9671.5V/m（距预测中心 23.3m）、工频磁感应强度最大值为 24.390 μ T（距预测中心 0m），可满足《电磁环境控制标准》（GB8702-2014）中的限值要求。

本工程 750kV 单回路输电线路经过居民区，导线对地距离为 19.5m 时，线路边导线 6m 外存在工频电场强度大于 4000V/m 的区域；为满足居民区工频电场 4000V/m 评价标准，采取抬升线路最小对地高度控制电场强度的方案，在采用预测所用的典型杆塔条件下，导线最小对地高度应抬升至 32m，评价范围距地面 1.5m 处的最大工频电场强度为 3846.7V/m（距预测中心 27.3m）、工频磁感应强度最大值为 11.060 μ T（距预测中心 0m），可满足《电磁环境控制标准》（GB8702-2014）中的限值要求。

本工程 750kV 单回路输电线路抬升后，预测参数见表 6.1-10，工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-11 和图 6.1-8、图 6.1-9。

表 6.1-10 750kV 单回路输电线路抬升后电磁理论计算基础参数

项目	单回路	
塔型	750-ZB34103	
导线型式	6 \times JL3/G1A-400/50	
分裂数	6	
分裂间距	550mm	
导线直径	27.6mm	
地线型式	72 芯 OPGW150 光缆（ $\Phi=16.6\text{mm}$ ）、JLB20A-150 铝包钢绞线（ $\Phi=13.25\text{mm}$ ）	
输送功率	单回输送功率 2500MW	
预测电压	787.5kV	
计算原点 O(0,0)	B 相为起点	
计算距离	-71.3~71.3	
挂线方式和相序		
	绝缘子串长	9m
坐标	x (m)	y (m)
		线高 18m

750-ZB 34103	地线 1	-18.1	35.7	49.7
	地线 2	18.1	35.7	49.7
	A 相	-21.3	18	32
	B 相	0	18	32
	C 相	21.3	18	32

表 6.1-11 750kV 单回路输电线路（750-ZB34103）抬升后工频电场强度、工频磁感应强度预测

到线路走廊中心的距离（m）	工频电场强度（单位：V/m）		工频磁感应强度（单位： μT ）	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
-71.3	883.7	1098.7	2.907	2.517
-70.3	922.6	1136.6	2.993	2.580
-69.3	963.7	1176.0	3.082	2.645
-68.3	1007.3	1217.0	3.176	2.713
-67.3	1053.6	1259.7	3.274	2.783
-66.3	1102.6	1304.1	3.376	2.855
-65.3	1154.6	1350.3	3.483	2.930
-64.3	1209.9	1398.3	3.596	3.007
-63.3	1268.7	1448.3	3.714	3.087
-62.3	1331.2	1500.1	3.838	3.171
-61.3	1397.8	1554.0	3.967	3.257
-60.3	1468.7	1610.0	4.104	3.346
-59.3	1544.3	1668.0	4.248	3.438
-58.3	1625.0	1728.2	4.399	3.533
-57.3	1711.2	1790.6	4.557	3.632
-56.3	1803.2	1855.1	4.725	3.735
-55.3	1901.6	1921.9	4.902	3.841
-54.3	2006.9	1990.9	5.088	3.950
-53.3	2119.5	2062.1	5.285	4.064
-52.3	2240.1	2135.5	5.493	4.181
-51.3	2369.3	2211.0	5.712	4.302
-50.3	2507.8	2288.5	5.945	4.428
-49.3	2656.3	2367.9	6.191	4.558
-48.3	2815.4	2449.1	6.452	4.691
-47.3	2986.0	2532.0	6.728	4.830
-46.3	3168.9	2616.3	7.021	4.972
-45.3	3364.8	2701.7	7.331	5.119
-44.3	3574.7	2788.0	7.661	5.270
-43.3	3799.2	2874.9	8.011	5.425
-42.3	4039.1	2961.9	8.382	5.584
-41.3	4295.0	3048.5	8.775	5.748
-40.3	4567.5	3134.4	9.192	5.915
-39.3	4856.8	3218.8	9.634	6.086
-38.3	5162.9	3301.1	10.102	6.261
-37.3	5485.5	3380.7	10.597	6.439

到线路走廊中心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: V/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
-36.3	5823.8	3456.9	11.119	6.620
-35.3	6176.3	3528.8	11.669	6.804
-34.3	6540.7	3595.5	12.246	6.990
-33.3	6914.0	3656.3	12.850	7.178
-32.3	7292.0	3710.2	13.479	7.367
-31.3	7669.4	3756.3	14.130	7.557
-30.3	8039.6	3793.8	14.802	7.747
-29.3	8394.8	3821.9	15.488	7.936
-28.3	8726.0	3839.7	16.185	8.124
-27.3	9023.3	3846.7	16.884	8.311
-26.3	9276.5	3842.2	17.580	8.495
-25.3	9475.1	3825.8	18.263	8.676
-24.3	9609.4	3797.4	18.924	8.854
-23.3	9671.5	3756.7	19.556	9.026
-22.3	9655.6	3704.0	20.151	9.194
-21.5	9584.7	3653.4	20.596	9.325
-21.0	9514.3	3618.2	20.858	9.404
-20.0	9314.9	3539.6	21.345	9.559
-19.0	9043.1	3451.2	21.780	9.706
-18.0	8709.6	3354.1	22.162	9.847
-17.0	8328.7	3249.6	22.494	9.980
-16.0	7919.0	3139.4	22.778	10.106
-15.0	7502.0	3025.3	23.020	10.224
-14.0	7102.3	2909.1	23.225	10.334
-13.0	6745.9	2793.0	23.400	10.436
-12.0	6458.3	2678.8	23.549	10.530
-11.0	6261.2	2568.7	23.678	10.617
-10.0	6168.3	2464.4	23.791	10.695
-9.0	6182.4	2367.7	23.893	10.765
-8.0	6293.4	2280.0	23.986	10.828
-7.0	6481.2	2202.2	24.070	10.883
-6.0	6719.2	2135.1	24.147	10.930
-5.0	6978.8	2079.0	24.216	10.970
-4.0	7232.6	2033.8	24.275	11.003
-3.0	7456.5	1999.3	24.324	11.028
-2.0	7630.9	1975.0	24.360	11.046
-1.0	7741.5	1960.7	24.382	11.057
0.0	7779.3	1955.9	24.390	11.060
1.0	7741.5	1960.7	24.382	11.057
2.0	7630.9	1975.0	24.360	11.046
3.0	7456.5	1999.3	24.324	11.028

到线路走廊中心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: V/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
4.0	7232.6	2033.8	24.275	11.003
5.0	6978.8	2079.0	24.216	10.970
6.0	6719.2	2135.1	24.147	10.930
7.0	6481.2	2202.2	24.070	10.883
8.0	6293.4	2280.0	23.986	10.828
9.0	6182.4	2367.7	23.893	10.765
10.0	6168.3	2464.4	23.791	10.695
11.0	6261.2	2568.7	23.678	10.617
12.0	6458.3	2678.8	23.549	10.530
13.0	6745.9	2793.0	23.400	10.436
14.0	7102.3	2909.1	23.225	10.334
15.0	7502.0	3025.3	23.020	10.224
16.0	7919.0	3139.4	22.778	10.106
17.0	8328.7	3249.6	22.494	9.980
18.0	8709.6	3354.1	22.162	9.847
19.0	9043.1	3451.2	21.780	9.706
20.0	9314.9	3539.6	21.345	9.559
21.0	9514.3	3618.2	20.858	9.404
21.5	9584.7	3653.4	20.596	9.325
22.3	9655.6	3704.0	20.151	9.194
23.3	9671.5	3756.7	19.556	9.026
24.3	9609.4	3797.4	18.924	8.854
25.3	9475.1	3825.8	18.263	8.676
26.3	9276.5	3842.2	17.580	8.495
27.3	9023.3	3846.7	16.884	8.311
28.3	8726.0	3839.7	16.185	8.124
29.3	8394.8	3821.9	15.488	7.936
30.3	8039.6	3793.8	14.802	7.747
31.3	7669.4	3756.3	14.130	7.557
32.3	7292.0	3710.2	13.479	7.367
33.3	6914.0	3656.3	12.850	7.178
34.3	6540.7	3595.5	12.246	6.990
35.3	6176.3	3528.8	11.669	6.804
36.3	5823.8	3456.9	11.119	6.620
37.3	5485.5	3380.7	10.597	6.439
38.3	5162.9	3301.1	10.102	6.261
39.3	4856.8	3218.8	9.634	6.086
40.3	4567.5	3134.4	9.192	5.915
41.3	4295.0	3048.5	8.775	5.748
42.3	4039.1	2961.9	8.382	5.584
43.3	3799.2	2874.9	8.011	5.425

到线路走廊中心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: V/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
44.3	3574.7	2788.0	7.661	5.270
45.3	3364.8	2701.7	7.331	5.119
46.3	3168.9	2616.3	7.021	4.972
47.3	2986.0	2532.0	6.728	4.830
48.3	2815.4	2449.1	6.452	4.691
49.3	2656.3	2367.9	6.191	4.558
50.3	2507.8	2288.5	5.945	4.428
51.3	2369.3	2211.0	5.712	4.302
52.3	2240.1	2135.5	5.493	4.181
53.3	2119.5	2062.1	5.285	4.064
54.3	2006.9	1990.9	5.088	3.950
55.3	1901.6	1921.9	4.902	3.841
56.3	1803.2	1855.1	4.725	3.735
57.3	1711.2	1790.6	4.557	3.632
58.3	1625.0	1728.2	4.399	3.533
59.3	1544.3	1668.0	4.248	3.438
60.3	1468.7	1610.0	4.104	3.346
61.3	1397.8	1554.0	3.967	3.257
62.3	1331.2	1500.1	3.838	3.171
63.3	1268.7	1448.3	3.714	3.087
64.3	1209.9	1398.3	3.596	3.007
65.3	1154.6	1350.3	3.483	2.930
66.3	1102.6	1304.1	3.376	2.855
67.3	1053.6	1259.7	3.274	2.783
68.3	1007.3	1217.0	3.176	2.713
69.3	963.7	1176.0	3.082	2.645
70.3	922.6	1136.6	2.993	2.580
71.3	883.7	1098.7	2.907	2.517
最大值	9671.5	3846.7	24.390	11.060
最大值点位置 (距中心点距离 m)	± 23.3	± 27.3	0	0

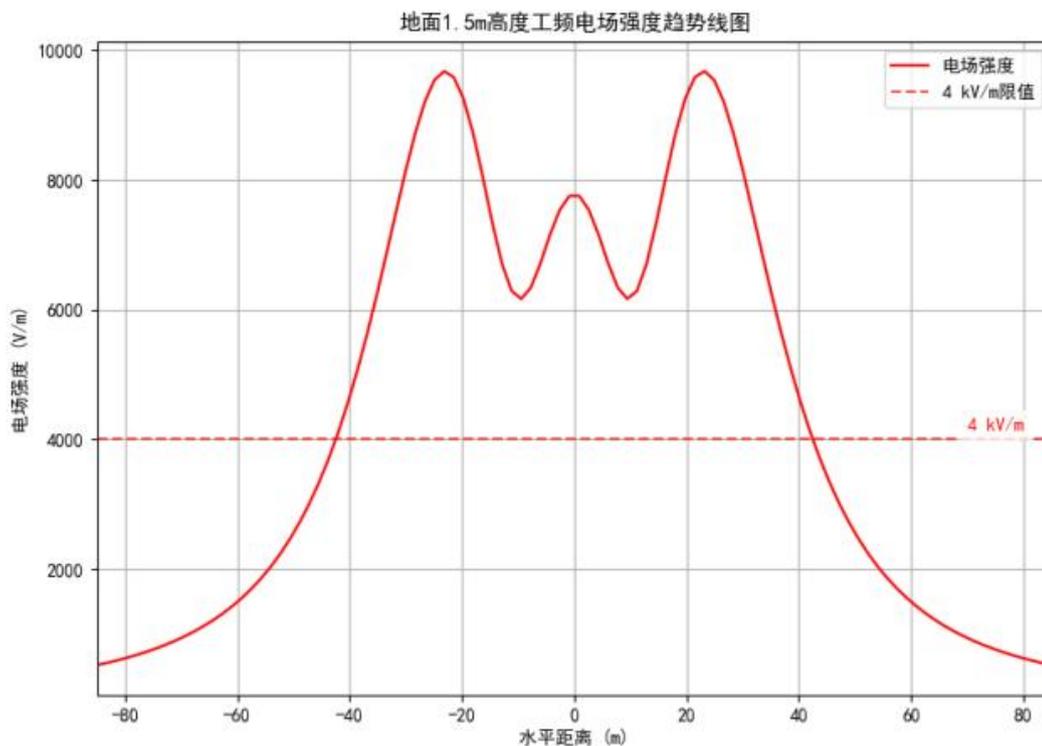


图 6.1-8 (1) 750kV 单回路输电线路抬升后工频电场强度趋势线图(线高 18m)

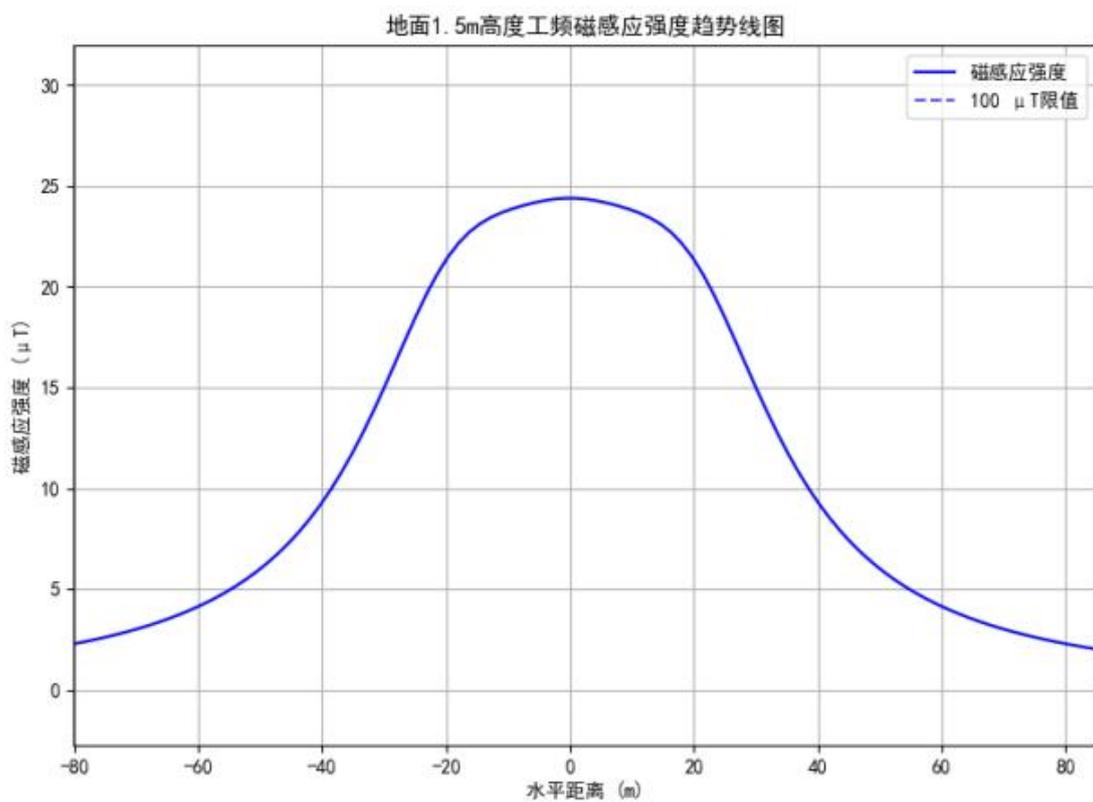


图 6.1-8 (2) 750kV 单回路输电线路抬升后工频磁感应强度趋势线图(线高 18m)

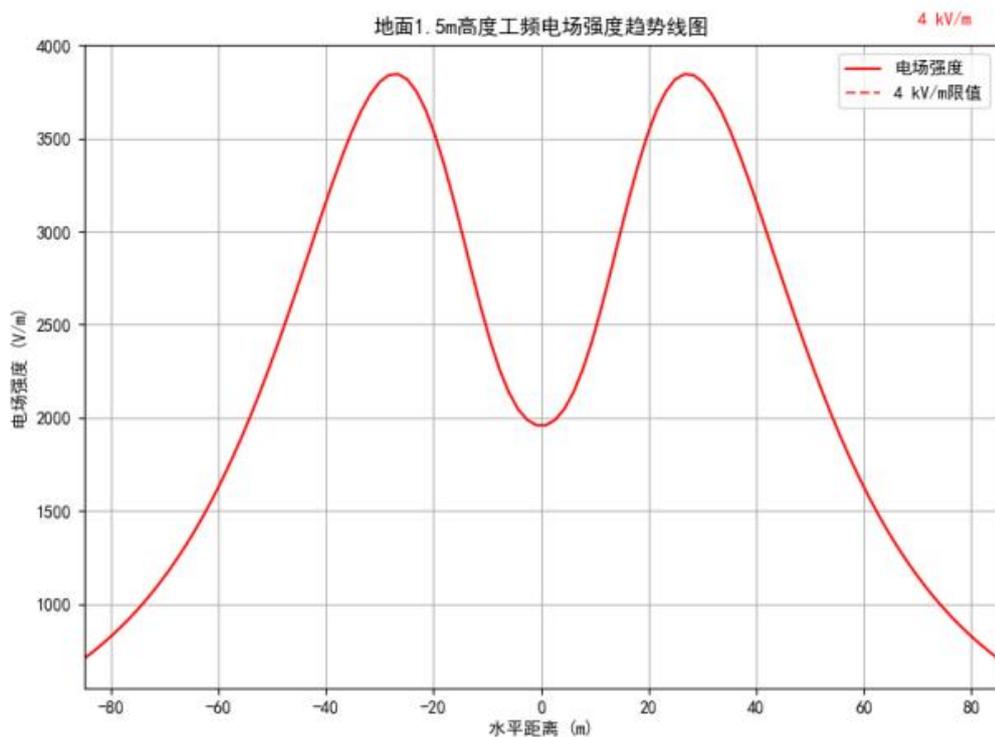


图 6.1-9 (1) 750kV 单回路输电线路抬升后工频电场强度趋势线图(线高 32m)

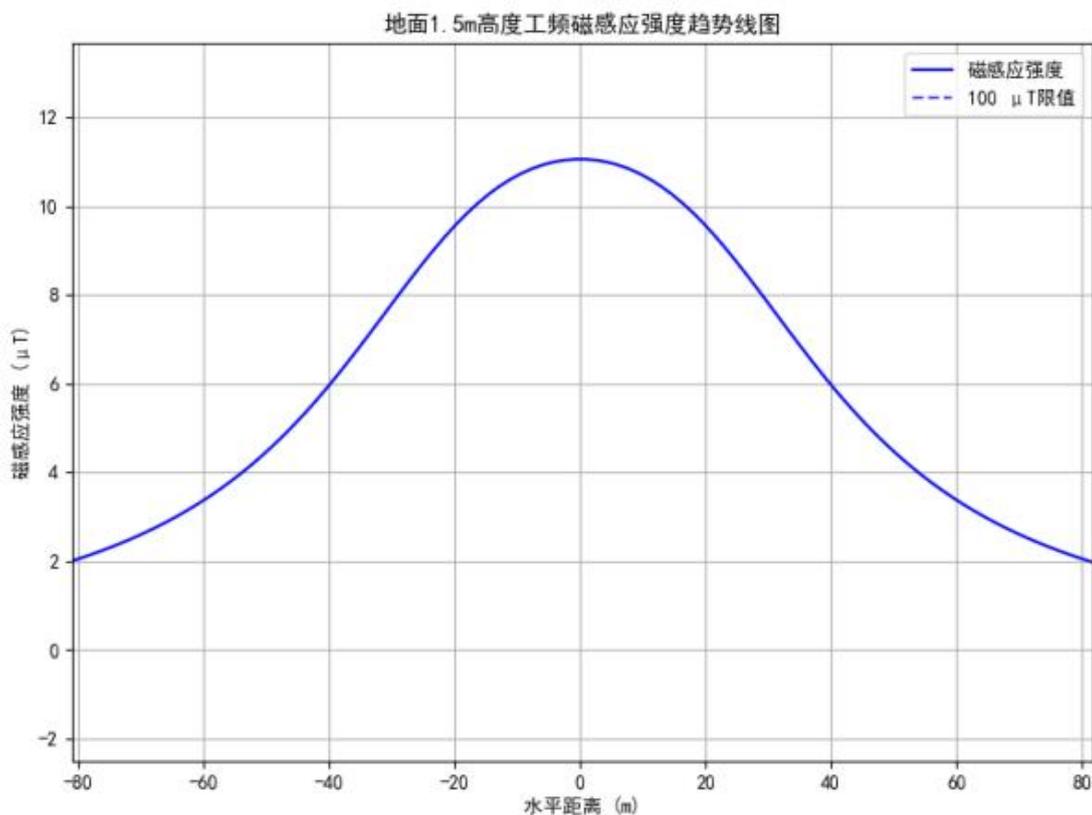


图 6.1-9 (2) 750kV 单回路输电线路抬升后工频磁感应强度趋势线图 (线高 32m)

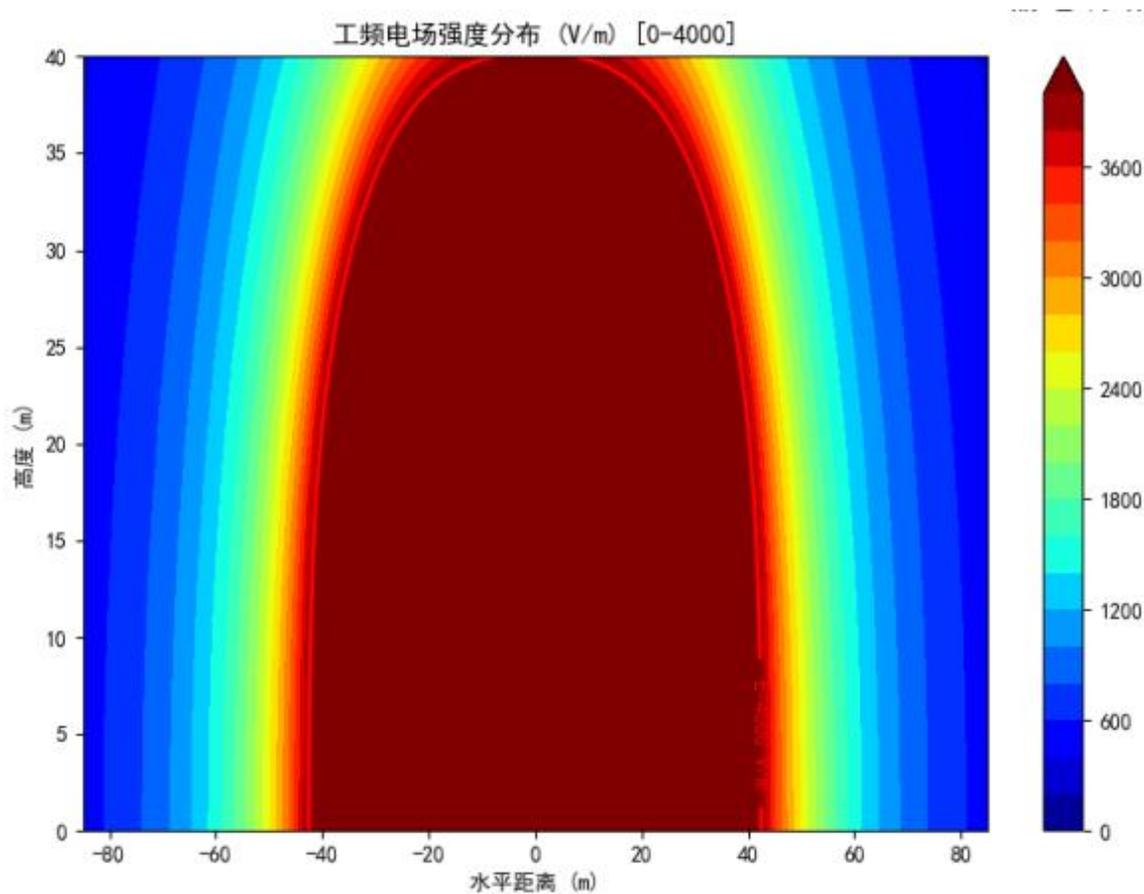


图 6.1-10 750kV 单回路输电线路工频电场强度分布图（线高 16.5m）

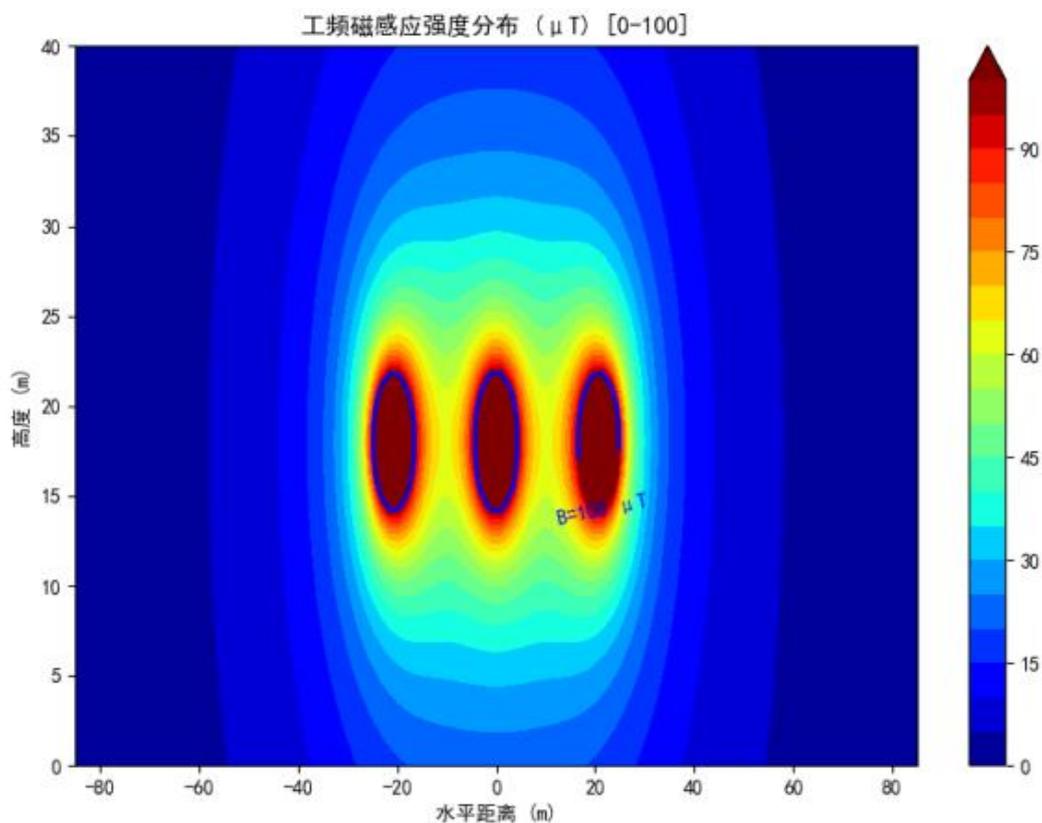


图 6.1-11 750kV 单回路输电线路工频磁感应强度分布图（线高 16.5m）

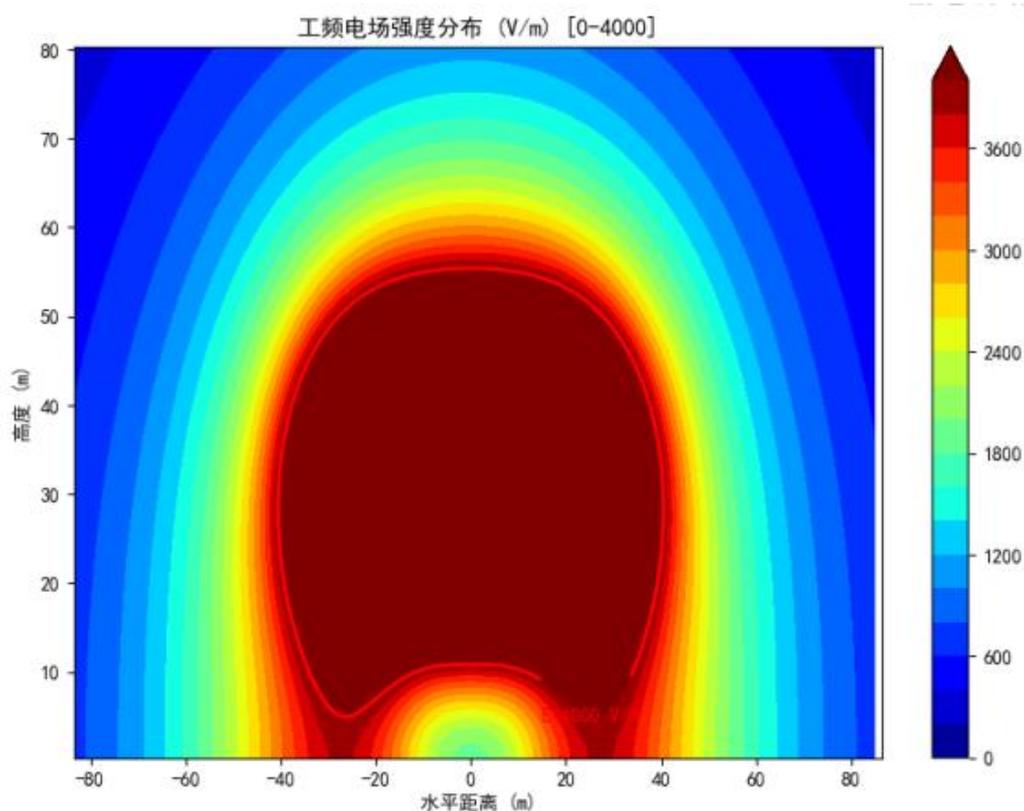


图 6.1-12 750kV 单回路输电线路工频电场强度分布图 (线高 32m)

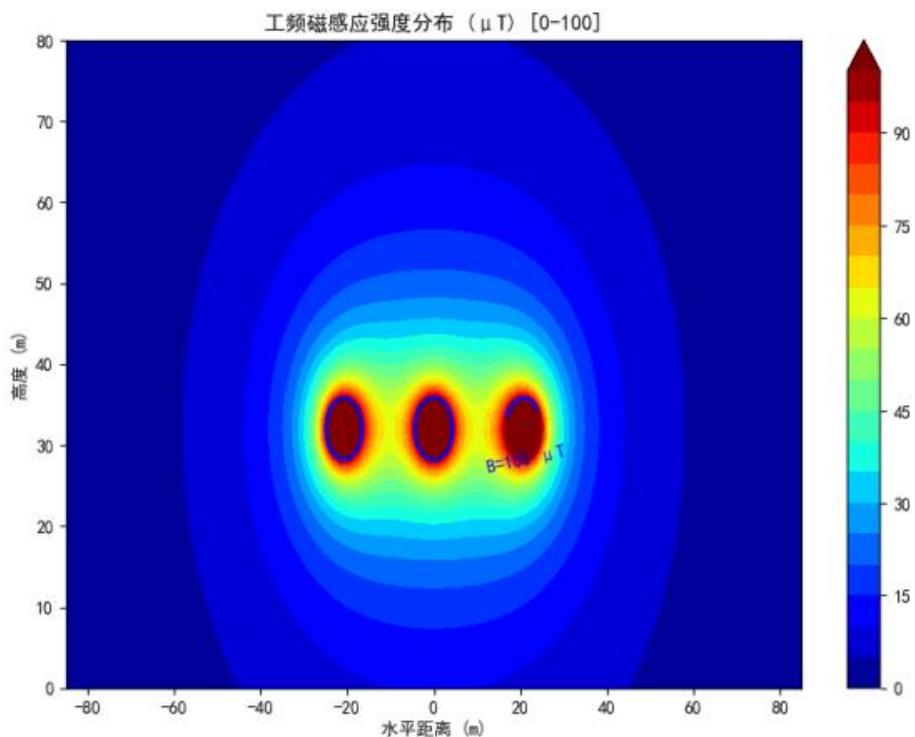


图 6.1-13 750kV 单回路输电线路工频磁感应强度分布图 (线高 32m)

2、750kV 并行单回路预测结果

(1) 预测结果

本次预测 750kV 并行单回路架空线路导线对地高度为 19.5m 及 15.5m, 地面上 1.5m

高度处的工频电场强度和工频磁感应强度,预测结果见表 6.1-14 和图 6.1-16、图 6.1-17。

表 6.1-14 750kV 并行单回输电线路 (750-ZB34103) 工频电场强度、工频磁感应强度预测

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
-121.3	850.4	970.2	3.434	3.334
-120.3	887.7	1010.5	3.528	3.422
-119.3	927.2	1053.1	3.627	3.514
-118.3	969.2	1098.1	3.729	3.609
-117.3	1013.8	1145.8	3.837	3.708
-116.3	1061.2	1196.1	3.949	3.812
-115.3	1111.6	1249.5	4.067	3.920
-114.3	1165.3	1306.0	4.190	4.034
-113.3	1222.6	1365.9	4.319	4.152
-112.3	1283.7	1429.4	4.455	4.275
-111.3	1349.0	1496.9	4.597	4.405
-110.3	1418.8	1568.5	4.747	4.540
-109.3	1493.6	1644.6	4.904	4.682
-108.3	1573.6	1725.6	5.070	4.830
-107.3	1659.4	1811.7	5.245	4.986
-106.3	1751.6	1903.3	5.429	5.149
-105.3	1850.6	2000.8	5.624	5.321
-104.3	1957.1	2104.8	5.829	5.501
-103.3	2071.7	2215.5	6.047	5.691
-102.3	2195.3	2333.5	6.277	5.890
-101.3	2328.6	2459.3	6.521	6.100
-100.3	2472.4	2593.4	6.780	6.321
-99.3	2627.9	2736.4	7.055	6.553
-98.3	2796.1	2888.8	7.347	6.798
-97.3	2978.0	3051.2	7.657	7.056
-96.3	3174.9	3224.2	7.988	7.328
-95.3	3388.3	3408.2	8.340	7.614
-94.3	3619.4	3603.8	8.715	7.916
-93.3	3869.8	3811.5	9.116	8.234
-92.3	4141.1	4031.6	9.544	8.569
-91.3	4434.7	4264.3	10.000	8.922
-90.3	4752.3	4509.8	10.488	9.293
-89.3	5095.2	4767.8	11.008	9.683
-88.3	5464.9	5038.0	11.564	10.092
-87.3	5862.1	5319.6	12.157	10.520
-86.3	6287.6	5611.4	12.789	10.968
-85.3	6741.0	5911.6	13.462	11.435
-84.3	7221.3	6217.9	14.175	11.920
-83.3	7726.1	6527.2	14.930	12.422

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
-82.3	8251.7	6835.8	15.724	12.939
-81.3	8792.0	7139.0	16.557	13.470
-80.3	9338.9	7431.4	17.424	14.010
-79.3	9881.6	7706.8	18.318	14.557
-78.3	10406.4	7958.4	19.232	15.106
-77.3	10897.3	8178.9	20.154	15.651
-76.3	11335.7	8361.0	21.071	16.189
-75.3	11702.1	8497.4	21.968	16.712
-74.3	11976.9	8581.8	22.829	17.215
-73.3	12142.8	8609.1	23.636	17.693
-72.3	12185.9	8575.9	24.375	18.141
-71.5	12126.4	8504.8	24.909	18.475
-71	12046.2	8440.5	25.214	18.671
-70	11788.8	8267.8	25.755	19.036
-69	11410.8	8040.6	26.203	19.361
-68	10929.5	7767.1	26.562	19.647
-67	10369.5	7458.0	26.838	19.894
-66	9761.5	7126.8	27.043	20.106
-65	9141.6	6789.7	27.189	20.284
-64	8550.0	6464.3	27.291	20.433
-63	8030.2	6169.4	27.362	20.557
-62	7625.3	5923.3	27.414	20.659
-61	7372.6	5741.5	27.458	20.743
-60	7295.6	5634.4	27.501	20.812
-59	7396.3	5604.8	27.551	20.869
-58	7654.4	5647.2	27.608	20.916
-57	8032.2	5748.7	27.674	20.954
-56	8483.4	5891.1	27.747	20.984
-55	8960.1	6054.0	27.821	21.005
-54	9417.5	6217.2	27.892	21.019
-53	9816.4	6362.5	27.952	21.022
-52	10124.2	6475.1	27.995	21.016
-51	10316.7	6543.6	28.014	21.000
-50	10378.5	6561.3	28.005	20.972
-49	10304.4	6525.6	27.967	20.932
-48	10098.9	6438.5	27.901	20.881
-47	9776.9	6306.4	27.810	20.818
-46	9362.1	6140.0	27.699	20.745
-45	8886.3	5953.9	27.574	20.661
-44	8388.5	5766.3	27.443	20.568
-43	7913.3	5597.5	27.310	20.466

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μ T)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
-42	7509.2	5468.9	27.181	20.354
-41	7224.2	5399.8	27.058	20.232
-40	7098.3	5404.5	26.942	20.101
-39	7154.2	5489.7	26.829	19.957
-38	7391.3	5653.2	26.717	19.800
-37	7785.8	5884.4	26.598	19.626
-36	8299.3	6167.1	26.463	19.434
-35	8886.9	6482.2	26.301	19.219
-34	9503.5	6809.8	26.101	18.981
-33	10107.7	7131.3	25.850	18.715
-32	10662.5	7430.0	25.538	18.420
-31	11136.6	7692.0	25.155	18.094
-30	11505.1	7905.9	24.696	17.739
-29	11750.4	8063.6	24.158	17.353
-28	11862.8	8159.8	23.545	16.940
-27	11840.7	8192.4	22.863	16.502
-26	11690.1	8161.7	22.123	16.043
-25	11423.3	8070.5	21.339	15.568
-24	11057.1	7923.7	20.526	15.082
-23	10610.8	7727.4	19.700	14.590
-22	10104.4	7488.6	18.875	14.098
-21	9557.0	7214.9	18.063	13.611
-20	8985.8	6913.7	17.276	13.133
-19	8405.2	6592.1	16.521	12.668
-18	7827.2	6256.8	15.804	12.219
-17	7260.9	5913.5	15.129	11.790
-16	6712.8	5567.3	14.499	11.382
-15	6187.8	5222.5	13.915	10.997
-14	5688.6	4882.7	13.377	10.637
-13	5217.1	4550.6	12.884	10.301
-12	4773.9	4228.7	12.436	9.991
-11	4359.2	3918.9	12.031	9.707
-10	3972.9	3623.0	11.668	9.449
-9	3614.7	3342.3	11.345	9.216
-8	3284.5	3078.7	11.060	9.009
-7	2982.5	2833.9	10.812	8.827
-6	2709.8	2610.1	10.600	8.670
-5	2468.1	2410.1	10.423	8.538
-4	2260.4	2237.3	10.279	8.430
-3	2090.6	2095.9	10.169	8.347
-2	1963.8	1990.4	10.090	8.287

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
-1	1885.1	1925.0	10.043	8.252
0	1858.3	1902.8	10.027	8.240
1	1885.1	1925.0	10.043	8.252
2	1963.8	1990.4	10.090	8.287
3	2090.6	2095.9	10.169	8.347
4	2260.4	2237.3	10.279	8.430
5	2468.1	2410.1	10.423	8.538
6	2709.8	2610.1	10.600	8.670
7	2982.5	2833.9	10.812	8.827
8	3284.5	3078.7	11.060	9.009
9	3614.7	3342.3	11.345	9.216
10	3972.9	3623.0	11.668	9.449
11	4359.2	3918.9	12.031	9.707
12	4773.9	4228.7	12.436	9.991
13	5217.1	4550.6	12.884	10.301
14	5688.6	4882.7	13.377	10.637
15	6187.8	5222.5	13.915	10.997
16	6712.8	5567.3	14.499	11.382
17	7260.9	5913.5	15.129	11.790
18	7827.2	6256.8	15.804	12.219
19	8405.2	6592.1	16.521	12.668
20	8985.8	6913.7	17.276	13.133
21	9557.0	7214.9	18.063	13.611
22	10104.4	7488.6	18.875	14.098
23	10610.8	7727.4	19.700	14.590
24	11057.1	7923.7	20.526	15.082
25	11423.3	8070.5	21.339	15.568
26	11690.1	8161.7	22.123	16.043
27	11840.7	8192.4	22.863	16.502
28	11862.8	8159.8	23.545	16.940
29	11750.4	8063.6	24.158	17.353
30	11505.1	7905.9	24.696	17.739
31	11136.6	7692.0	25.155	18.094
32	10662.5	7430.0	25.538	18.420
33	10107.7	7131.3	25.850	18.715
34	9503.5	6809.8	26.101	18.981
35	8886.9	6482.2	26.301	19.219
36	8299.3	6167.1	26.463	19.434
37	7785.8	5884.4	26.598	19.626
38	7391.3	5653.2	26.717	19.800
39	7154.2	5489.7	26.829	19.957

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μ T)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
40	7098.3	5404.5	26.942	20.101
41	7224.2	5399.8	27.058	20.232
42	7509.2	5468.9	27.181	20.354
43	7913.3	5597.5	27.310	20.466
44	8388.5	5766.3	27.443	20.568
45	8886.3	5953.9	27.574	20.661
46	9362.1	6140.0	27.699	20.745
47	9776.9	6306.4	27.810	20.818
48	10098.9	6438.5	27.901	20.881
49	10304.4	6525.6	27.967	20.932
50	10378.5	6561.3	28.005	20.972
51	10316.7	6543.6	28.014	21.000
52	10124.2	6475.1	27.995	21.016
53	9816.4	6362.5	27.952	21.022
54	9417.5	6217.2	27.892	21.019
55	8960.1	6054.0	27.821	21.005
56	8483.4	5891.1	27.747	20.984
57	8032.2	5748.7	27.674	20.954
58	7654.4	5647.2	27.608	20.916
59	7396.3	5604.8	27.551	20.869
60	7295.6	5634.4	27.501	20.812
61	7372.6	5741.5	27.458	20.743
62	7625.3	5923.3	27.414	20.659
63	8030.2	6169.4	27.362	20.557
64	8550.0	6464.3	27.291	20.433
65	9141.6	6789.7	27.189	20.284
66	9761.5	7126.8	27.043	20.106
67	10369.5	7458.0	26.838	19.894
68	10929.5	7767.1	26.562	19.647
69	11410.8	8040.6	26.203	19.361
70	11788.8	8267.8	25.755	19.036
71	12046.2	8440.5	25.214	18.671
71.5	12126.4	8504.8	24.909	18.475
72.3	12185.9	8575.9	24.375	18.141
73.3	12142.8	8609.1	23.636	17.693
74.3	11976.9	8581.8	22.829	17.215
75.3	11702.1	8497.4	21.968	16.712
76.3	11335.7	8361.0	21.071	16.189
77.3	10897.3	8178.9	20.154	15.651
78.3	10406.4	7958.4	19.232	15.106
79.3	9881.6	7706.8	18.318	14.557

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μ T)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
80.3	9338.9	7431.4	17.424	14.010
81.3	8792.0	7139.0	16.557	13.470
82.3	8251.7	6835.8	15.724	12.939
83.3	7726.1	6527.2	14.930	12.422
84.3	7221.3	6217.9	14.175	11.920
85.3	6741.0	5911.6	13.462	11.435
86.3	6287.6	5611.4	12.789	10.968
87.3	5862.1	5319.6	12.157	10.520
88.3	5464.9	5038.0	11.564	10.092
89.3	5095.2	4767.8	11.008	9.683
90.3	4752.3	4509.8	10.488	9.293
91.3	4434.7	4264.3	10.000	8.922
92.3	4141.1	4031.6	9.544	8.569
93.3	3869.8	3811.5	9.116	8.234
94.3	3619.4	3603.8	8.715	7.916
95.3	3388.3	3408.2	8.340	7.614
96.3	3174.9	3224.2	7.988	7.328
97.3	2978.0	3051.2	7.657	7.056
98.3	2796.1	2888.8	7.347	6.798
99.3	2627.9	2736.4	7.055	6.553
100.3	2472.4	2593.4	6.780	6.321
101.3	2328.6	2459.3	6.521	6.100
102.3	2195.3	2333.5	6.277	5.890
103.3	2071.7	2215.5	6.047	5.691
104.3	1957.1	2104.8	5.829	5.501
105.3	1850.6	2000.8	5.624	5.321
106.3	1751.6	1903.3	5.429	5.149
107.3	1659.4	1811.7	5.245	4.986
108.3	1573.6	1725.6	5.070	4.830
109.3	1493.6	1644.6	4.904	4.682
110.3	1418.8	1568.5	4.747	4.540
111.3	1349.0	1496.9	4.597	4.405
112.3	1283.7	1429.4	4.455	4.275
113.3	1222.6	1365.9	4.319	4.152
114.3	1165.3	1306.0	4.190	4.034
115.3	1111.6	1249.5	4.067	3.920
116.3	1061.2	1196.1	3.949	3.812
117.3	1013.8	1145.8	3.837	3.708
118.3	969.2	1098.1	3.729	3.609
119.3	927.2	1053.1	3.627	3.514
120.3	887.7	1010.5	3.528	3.422

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 15.5m	线高 19.5m	线高 15.5m	线高 19.5m
121.3	850.4	970.2	3.434	3.334
最大值	12185.9	8609.1	28.014	21.022
最大值点位置 (距中心点距 离 m)	± 72.3	± 73.3	± 51	± 53

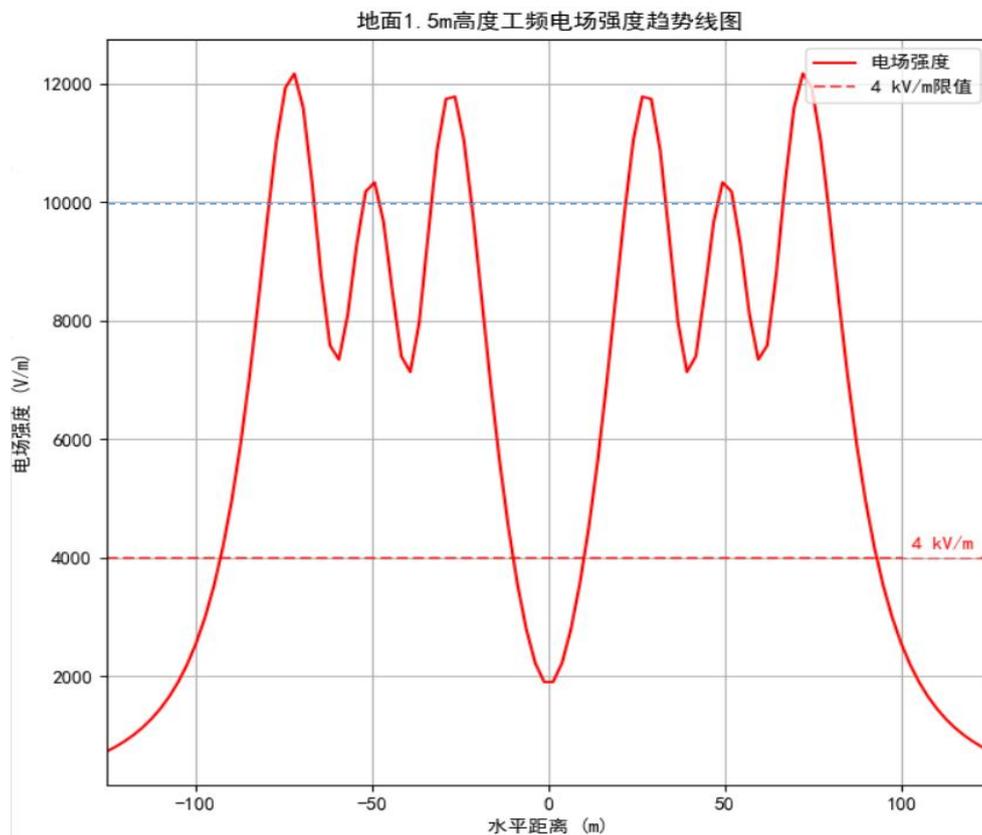


图 6.1-16 (1) 750kV 并行单回路输电线路工频电场强度趋势线图(线高 15.5m)

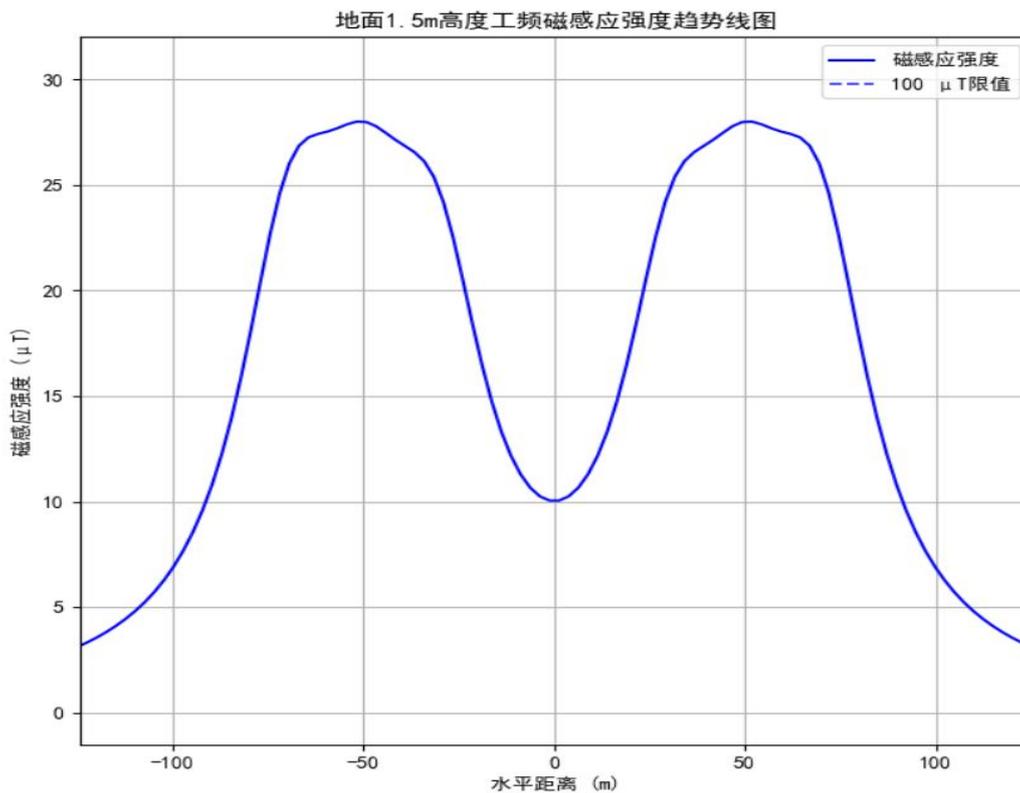


图 6.1-16 (2) 750kV 并行单回路输电线路工频磁感应强度趋势线图(线高 15.5m)

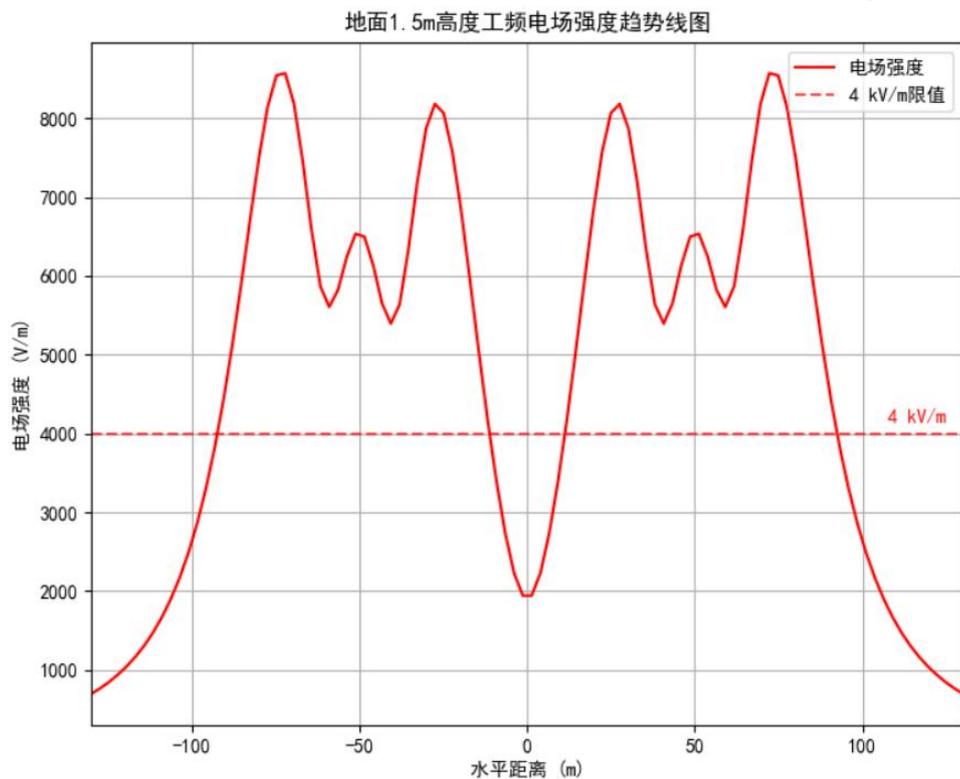


图 6.1-17 (1) 750kV 并行单回路输电线路工频电场强度趋势线图(线高 19.5m)

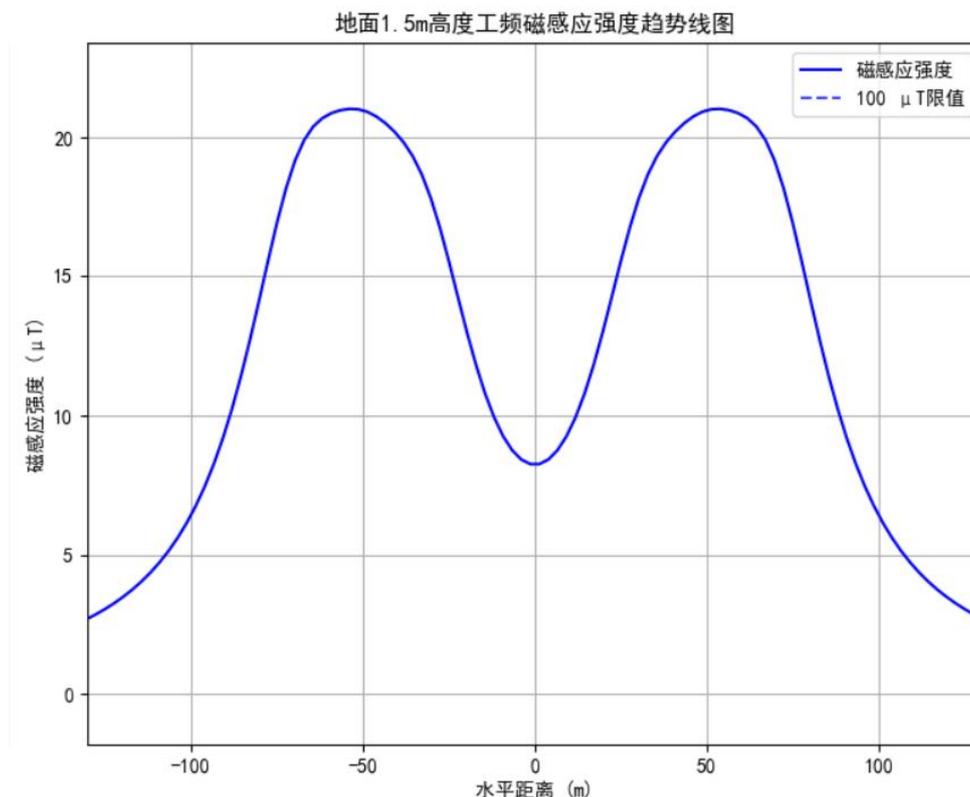


图 6.1-17 (2) 750kV 并行单回路输电线路工频磁感应强度趋势线图(线高 19.5m)

(2) 预测结论

本工程 750kV 并行单回路输电线路线高按设计规程经过非居民区导线对地距离为 15.5m 时，750-ZB34103 塔型最大工频电场强度为 12185.9V/m（距中心线 72.3m）、工频磁感应强度最大值为 28.014 μ T（距中心线 51m），线路运行产生的工频电场强度超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 \leq 10kV/m 的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本工程 750kV 并行单回路输电线路线高按设计规程经过居民区导线对地距离为 19.5m 时，750-ZB34103 塔型最大工频电场强度为 8609.1V/m（距中心线 73.3m）、工频磁感应强度最大值为 21.022 μ T（距中心线 53m），线路运行产生的工频电场强度超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 \leq 4000V/m 公众曝露控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

(3) 电磁环境控制措施

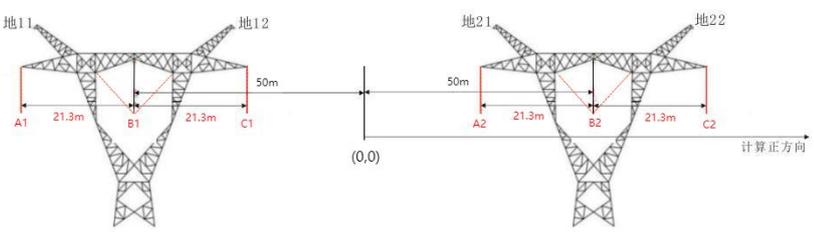
根据电磁预测结果可知，本工程 750kV 并行单回路输电线路通过非居民区，导线

最小对地距离 15.5m 时，线路下方距地面 1.5m 处的工频电场最大值超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ 的控制限值。需将导线最小对地高度抬升至 18m，距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制标准》（GB8702-2014）中的限值要求。

本工程 750kV 并行单回路输电线路经过居民区，导线对地距离为 19.5m 时，线路边导线 6m 外存在工频电场强度大于 4000V/m 的区域；为满足居民区工频电场 4kV/m 评价标准，采取抬升线路最小对地高度控制电场强度的方案，在采用预测所用的典型杆塔条件下，对于附近分别为 1 层坡顶的居民房屋，导线最小对地高度应抬升至 32m。

本工程 750kV 并行单回路输电线路抬升后，预测参数见表 6.1-15，工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-16、图 6.1-18 和图 6.1-19。

表 6.1-15 750kV 并行单回路输电线路抬升后电磁理论计算基础参数

项目	并行单回路			
塔型	750-ZB34103			
导线型式	JL3/G1A-400/50			
分裂数	6			
分裂间距	550mm			
导线直径	27.6mm			
地线型式	72 芯 OPGW150 光缆 ($\Phi=16.6\text{mm}$) JLB20A-120 铝包钢绞线 ($\Phi=13.25\text{mm}$)			
输送功率	单回输送功率 2500MW			
预测电压	787.5kV			
计算原点 O(0,0)	并行单回路廊道中心			
计算距离	-121.3~121.3			
挂线方式和相序				
	绝缘子串长	7.1m		
坐标	x (m)	y (m)		
		线高 16.6m	线高 29.8m	
750-ZB 34103	地线 11	-68.1	35.7	49.7
	地线 12	-31.8	35.7	49.7
	地线 21	31.8	35.7	49.7
	地线 22	68.1	35.7	49.7

	A ₁ 相	-71.3	18	32
	B ₁ 相	-50	18	32
	C ₁ 相	-28.7	18	32
	A ₂ 相	28.7	18	32
	B ₂ 相	71.3	18	32
	C ₂ 相	71.3	18	32

表 6.1-16 750kV 并行单回输电线路抬升后工频电场强度、工频磁感应强度预测

到线路走廊中心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μ T)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
-121.3	928.9	1151.8	3.374	2.941
-120.3	968.4	1190.1	3.464	3.007
-119.3	1010.1	1230.0	3.558	3.074
-118.3	1054.3	1271.5	3.657	3.144
-117.3	1101.1	1314.7	3.759	3.217
-116.3	1150.7	1359.6	3.866	3.291
-115.3	1203.4	1406.2	3.978	3.368
-114.3	1259.2	1454.7	4.095	3.448
-113.3	1318.6	1505.0	4.217	3.530
-112.3	1381.7	1557.4	4.346	3.614
-111.3	1448.9	1611.7	4.480	3.702
-110.3	1520.4	1668.0	4.621	3.792
-109.3	1596.6	1726.5	4.769	3.885
-108.3	1677.8	1787.1	4.924	3.982
-107.3	1764.5	1849.8	5.087	4.081
-106.3	1857.1	1914.8	5.258	4.184
-105.3	1956.0	1981.9	5.439	4.289
-104.3	2061.8	2051.3	5.629	4.398
-103.3	2175.0	2122.8	5.829	4.511
-102.3	2296.1	2196.5	6.040	4.627
-101.3	2425.7	2272.3	6.262	4.747
-100.3	2564.6	2350.1	6.497	4.870
-99.3	2713.5	2429.8	6.745	4.996
-98.3	2873.0	2511.3	7.007	5.127
-97.3	3043.9	2594.5	7.284	5.261
-96.3	3227.1	2679.0	7.578	5.398
-95.3	3423.3	2764.7	7.888	5.539
-94.3	3633.3	2851.3	8.216	5.684
-93.3	3858.0	2938.4	8.564	5.832
-92.3	4098.0	3025.6	8.932	5.983
-91.3	4353.9	3112.5	9.321	6.137
-90.3	4626.4	3198.6	9.733	6.295
-89.3	4915.6	3283.2	10.168	6.454
-88.3	5221.6	3365.9	10.627	6.617

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
-87.3	5544.0	3445.8	11.111	6.781
-86.3	5881.9	3522.3	11.621	6.947
-85.3	6234.0	3594.5	12.155	7.115
-84.3	6598.0	3661.6	12.715	7.283
-83.3	6970.9	3722.8	13.298	7.451
-82.3	7348.4	3777.2	13.903	7.620
-81.3	7725.2	3823.9	14.528	7.787
-80.3	8094.9	3862.0	15.169	7.953
-79.3	8449.6	3890.7	15.821	8.118
-78.3	8780.4	3909.3	16.478	8.279
-77.3	9077.4	3917.1	17.135	8.437
-76.3	9330.3	3913.6	17.784	8.591
-75.3	9528.8	3898.2	18.416	8.741
-74.3	9663.3	3870.8	19.024	8.885
-73.3	9725.7	3831.3	19.599	9.024
-72.3	9710.3	3779.9	20.133	9.156
-71.5	9640.0	3730.4	20.528	9.256
-71	9570.0	3695.8	20.758	9.317
-70	9371.6	3618.6	21.181	9.433
-69	9101.0	3531.6	21.550	9.540
-68	8768.7	3435.8	21.867	9.640
-67	8389.0	3332.6	22.135	9.731
-66	7980.2	3223.5	22.356	9.814
-65	7563.8	3110.2	22.536	9.888
-64	7163.9	2994.5	22.682	9.954
-63	6806.2	2878.2	22.799	10.011
-62	6515.9	2763.3	22.894	10.060
-61	6314.5	2651.6	22.971	10.101
-60	6215.8	2544.6	23.036	10.133
-59	6222.7	2443.9	23.092	10.157
-58	6325.7	2350.7	23.141	10.173
-57	6505.1	2265.8	23.184	10.181
-56	6734.9	2189.6	23.222	10.181
-55	6986.6	2122.5	23.254	10.174
-54	7232.8	2064.2	23.279	10.160
-53	7449.5	2014.6	23.294	10.138
-52	7616.8	1973.1	23.299	10.109
-51	7720.2	1939.6	23.290	10.074
-50	7750.5	1913.8	23.267	10.031
-49	7704.4	1895.8	23.229	9.981
-48	7584.8	1885.9	23.177	9.924

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
-47	7400.0	1884.8	23.111	9.860
-46	7164.2	1893.2	23.033	9.789
-45	6896.9	1911.9	22.943	9.711
-44	6621.9	1941.6	22.845	9.627
-43	6366.7	1982.8	22.738	9.535
-42	6160.6	2035.4	22.625	9.436
-41	6031.1	2098.9	22.505	9.330
-40	5999.4	2172.6	22.377	9.217
-39	6076.6	2254.9	22.241	9.098
-38	6260.7	2344.1	22.092	8.971
-37	6537.6	2438.2	21.928	8.837
-36	6885.1	2534.8	21.743	8.697
-35	7276.7	2631.9	21.535	8.550
-34	7685.7	2727.0	21.296	8.396
-33	8086.9	2818.2	21.024	8.237
-32	8458.0	2903.4	20.714	8.071
-31	8780.2	2980.8	20.362	7.901
-30	9038.9	3049.0	19.969	7.725
-29	9223.2	3106.7	19.534	7.545
-28	9326.9	3152.8	19.059	7.360
-27	9347.7	3186.6	18.549	7.173
-26	9287.2	3207.6	18.009	6.983
-25	9150.4	3215.6	17.446	6.790
-24	8944.8	3210.6	16.867	6.597
-23	8679.9	3192.7	16.280	6.403
-22	8365.8	3162.5	15.692	6.209
-21	8013.2	3120.3	15.111	6.017
-20	7632.4	3067.1	14.542	5.826
-19	7232.6	3003.6	13.991	5.637
-18	6822.2	2930.7	13.462	5.452
-17	6408.4	2849.5	12.958	5.271
-16	5996.9	2761.1	12.482	5.095
-15	5592.4	2666.5	12.035	4.925
-14	5198.6	2567.0	11.618	4.761
-13	4818.3	2463.7	11.233	4.603
-12	4453.6	2357.9	10.879	4.454
-11	4106.0	2250.9	10.555	4.312
-10	3776.8	2144.1	10.263	4.180
-9	3467.1	2039.0	10.000	4.058
-8	3178.1	1937.1	9.768	3.946
-7	2911.1	1840.0	9.564	3.846

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
-6	2668.0	1749.8	9.389	3.757
-5	2451.4	1668.2	9.241	3.680
-4	2264.6	1597.5	9.122	3.617
-3	2111.9	1539.6	9.029	3.567
-2	1997.8	1496.6	8.963	3.531
-1	1927.0	1470.0	8.923	3.509
0	1903.0	1461.1	8.910	3.502
1	1927.0	1470.0	8.923	3.509
2	1997.8	1496.6	8.963	3.531
3	2111.9	1539.6	9.029	3.567
4	2264.6	1597.5	9.122	3.617
5	2451.4	1668.2	9.241	3.680
6	2668.0	1749.8	9.389	3.757
7	2911.1	1840.0	9.564	3.846
8	3178.1	1937.1	9.768	3.946
9	3467.1	2039.0	10.000	4.058
10	3776.8	2144.1	10.263	4.180
11	4106.0	2250.9	10.555	4.312
12	4453.6	2357.9	10.879	4.454
13	4818.3	2463.7	11.233	4.603
14	5198.6	2567.0	11.618	4.761
15	5592.4	2666.5	12.035	4.925
16	5996.9	2761.1	12.482	5.095
17	6408.4	2849.5	12.958	5.271
18	6822.2	2930.7	13.462	5.452
19	7232.6	3003.6	13.991	5.637
20	7632.4	3067.1	14.542	5.826
21	8013.2	3120.3	15.111	6.017
22	8365.8	3162.5	15.692	6.209
23	8679.9	3192.7	16.280	6.403
24	8944.8	3210.6	16.867	6.597
25	9150.4	3215.6	17.446	6.790
26	9287.2	3207.6	18.009	6.983
27	9347.7	3186.6	18.549	7.173
28	9326.9	3152.8	19.059	7.360
29	9223.2	3106.7	19.534	7.545
30	9038.9	3049.0	19.969	7.725
31	8780.2	2980.8	20.362	7.901
32	8458.0	2903.4	20.714	8.071
33	8086.9	2818.2	21.024	8.237
34	7685.7	2727.0	21.296	8.396

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μ T)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
35	7276.7	2631.9	21.535	8.550
36	6885.1	2534.8	21.743	8.697
37	6537.6	2438.2	21.928	8.837
38	6260.7	2344.1	22.092	8.971
39	6076.6	2254.9	22.241	9.098
40	5999.4	2172.6	22.377	9.217
41	6031.1	2098.9	22.505	9.330
42	6160.6	2035.4	22.625	9.436
43	6366.7	1982.8	22.738	9.535
44	6621.9	1941.6	22.845	9.627
45	6896.9	1911.9	22.943	9.711
46	7164.2	1893.2	23.033	9.789
47	7400.0	1884.8	23.111	9.860
48	7584.8	1885.9	23.177	9.924
49	7704.4	1895.8	23.229	9.981
50	7750.5	1913.8	23.267	10.031
51	7720.2	1939.6	23.290	10.074
52	7616.8	1973.1	23.299	10.109
53	7449.5	2014.6	23.294	10.138
54	7232.8	2064.2	23.279	10.160
55	6986.6	2122.5	23.254	10.174
56	6734.9	2189.6	23.222	10.181
57	6505.1	2265.8	23.184	10.181
58	6325.7	2350.7	23.141	10.173
59	6222.7	2443.9	23.092	10.157
60	6215.8	2544.6	23.036	10.133
61	6314.5	2651.6	22.971	10.101
62	6515.9	2763.3	22.894	10.060
63	6806.2	2878.2	22.799	10.011
64	7163.9	2994.5	22.682	9.954
65	7563.8	3110.2	22.536	9.888
66	7980.2	3223.5	22.356	9.814
67	8389.0	3332.6	22.135	9.731
68	8768.7	3435.8	21.867	9.640
69	9101.0	3531.6	21.550	9.540
70	9371.6	3618.6	21.181	9.433
71	9570.0	3695.8	20.758	9.317
71.5	9640.0	3730.4	20.528	9.256
72.3	9710.3	3779.9	20.133	9.156
73.3	9725.7	3831.3	19.599	9.024
74.3	9663.3	3870.8	19.024	8.885

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
75.3	9528.8	3898.2	18.416	8.741
76.3	9330.3	3913.6	17.784	8.591
77.3	9077.4	3917.1	17.135	8.437
78.3	8780.4	3909.3	16.478	8.279
79.3	8449.6	3890.7	15.821	8.118
80.3	8094.9	3862.0	15.169	7.953
81.3	7725.2	3823.9	14.528	7.787
82.3	7348.4	3777.2	13.903	7.620
83.3	6970.9	3722.8	13.298	7.451
84.3	6598.0	3661.6	12.715	7.283
85.3	6234.0	3594.5	12.155	7.115
86.3	5881.9	3522.3	11.621	6.947
87.3	5544.0	3445.8	11.111	6.781
88.3	5221.6	3365.9	10.627	6.617
89.3	4915.6	3283.2	10.168	6.454
90.3	4626.4	3198.6	9.733	6.295
91.3	4353.9	3112.5	9.321	6.137
92.3	4098.0	3025.6	8.932	5.983
93.3	3858.0	2938.4	8.564	5.832
94.3	3633.3	2851.3	8.216	5.684
95.3	3423.3	2764.7	7.888	5.539
96.3	3227.1	2679.0	7.578	5.398
97.3	3043.9	2594.5	7.284	5.261
98.3	2873.0	2511.3	7.007	5.127
99.3	2713.5	2429.8	6.745	4.996
100.3	2564.6	2350.1	6.497	4.870
101.3	2425.7	2272.3	6.262	4.747
102.3	2296.1	2196.5	6.040	4.627
103.3	2175.0	2122.8	5.829	4.511
104.3	2061.8	2051.3	5.629	4.398
105.3	1956.0	1981.9	5.439	4.289
106.3	1857.1	1914.8	5.258	4.184
107.3	1764.5	1849.8	5.087	4.081
108.3	1677.8	1787.1	4.924	3.982
109.3	1596.6	1726.5	4.769	3.885
110.3	1520.4	1668.0	4.621	3.792
111.3	1448.9	1611.7	4.480	3.702
112.3	1381.7	1557.4	4.346	3.614
113.3	1318.6	1505.0	4.217	3.530
114.3	1259.2	1454.7	4.095	3.448
115.3	1203.4	1406.2	3.978	3.368

到线路走廊中 心的距离 (m)	工频电场强度 (单位: kV/m)		工频磁感应强度 (单位: μT)	
	线高 18m	线高 32m	线高 18m	线高 32m
116.3	1150.7	1359.6	3.866	3.291
117.3	1101.1	1314.7	3.759	3.217
118.3	1054.3	1271.5	3.657	3.144
119.3	1010.1	1230.0	3.558	3.074
120.3	968.4	1190.1	3.464	3.007
121.3	928.9	1151.8	3.374	2.941
最大值	9725.7	3917.1	23.299	10.181
最大值点位置 (距中心点距 离 m)	± 73.3	± 77.3	± 52	± 53

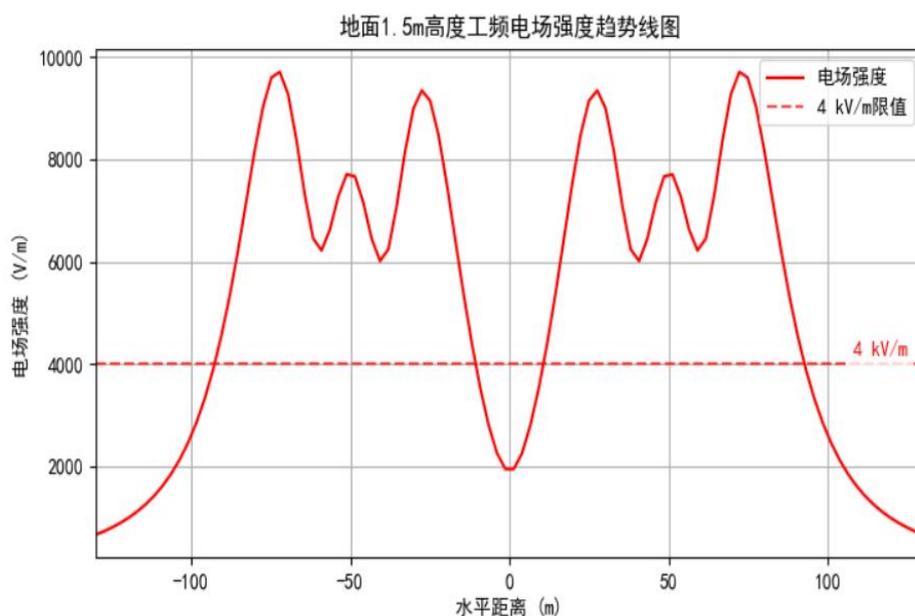


图 6.1-18 (1) 750kV 并行单回路输电线路工频电场强度趋势线图(抬升线高至 18m)

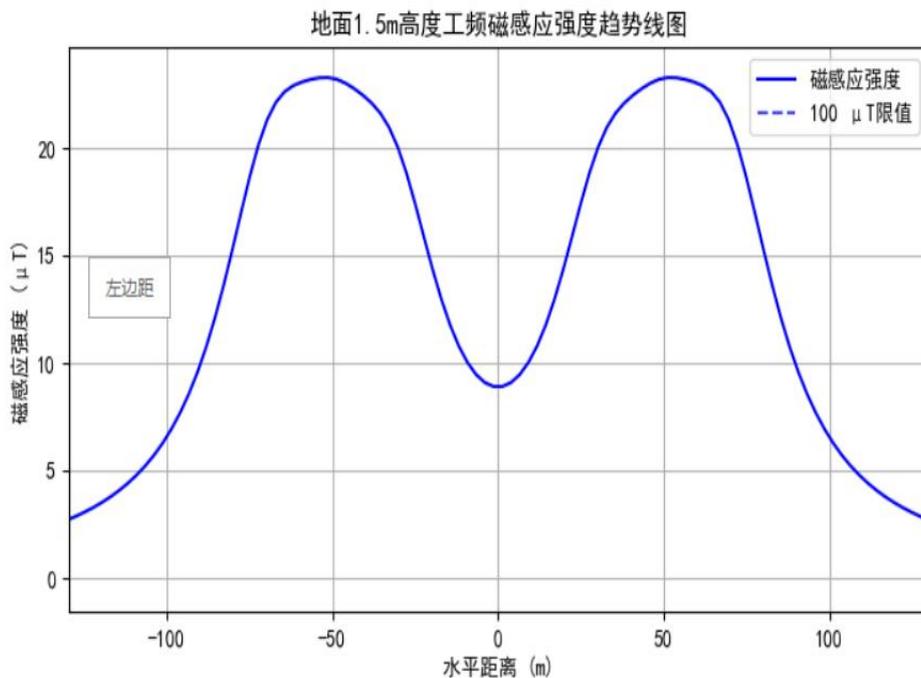


图 6.1-18 (2) 750kV 并行单回路输电线路工频磁感应强度趋势线图(抬升线高至 18m)

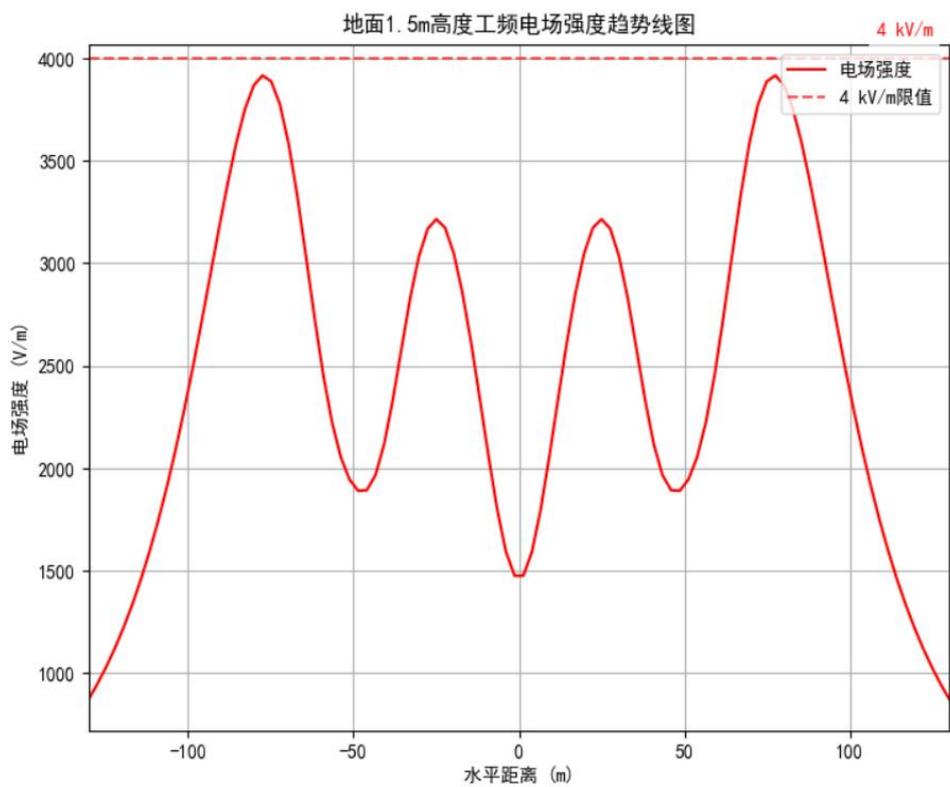


图 6.1-19 (1) 750kV 并行单回路输电线路工频电场强度趋势线图(抬升线高至 32m)

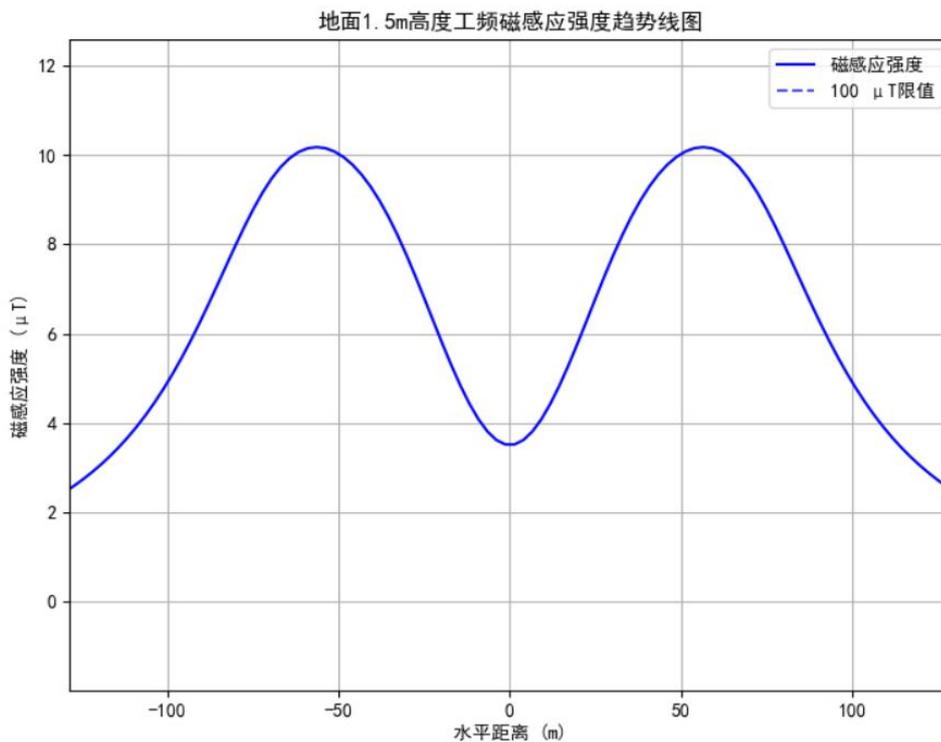


图 6.1-19 (2) 750kV 并行单回路输电线路工频磁感应强度趋势线图(抬升线高至 32m)
工频电场强度分布 (V/m) [0-4000]

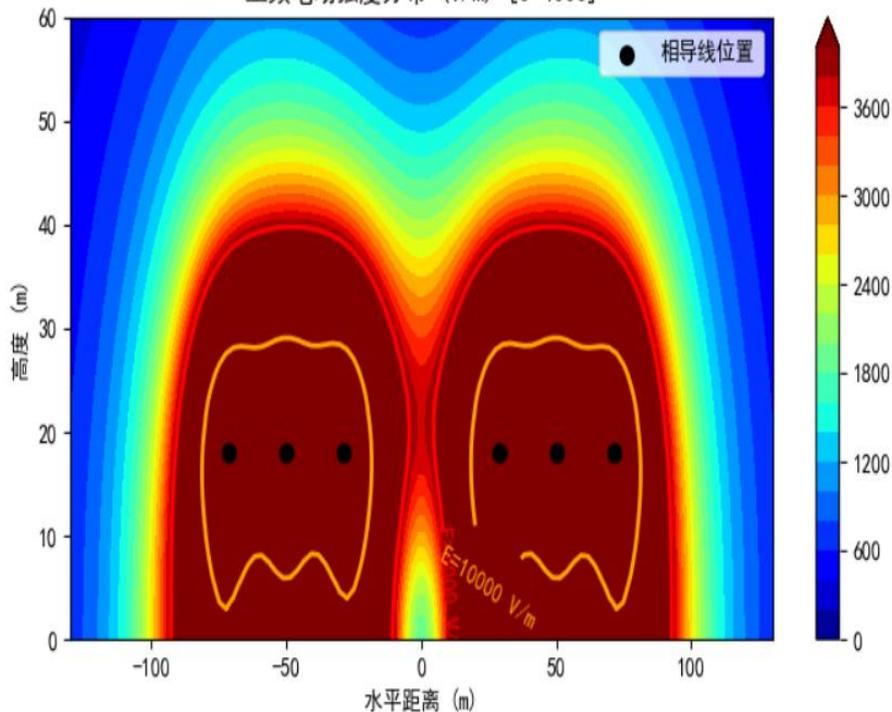


图 6.1-20 750kV 并行单回路输电线路工频电场强度等值线图 (线高 18m)

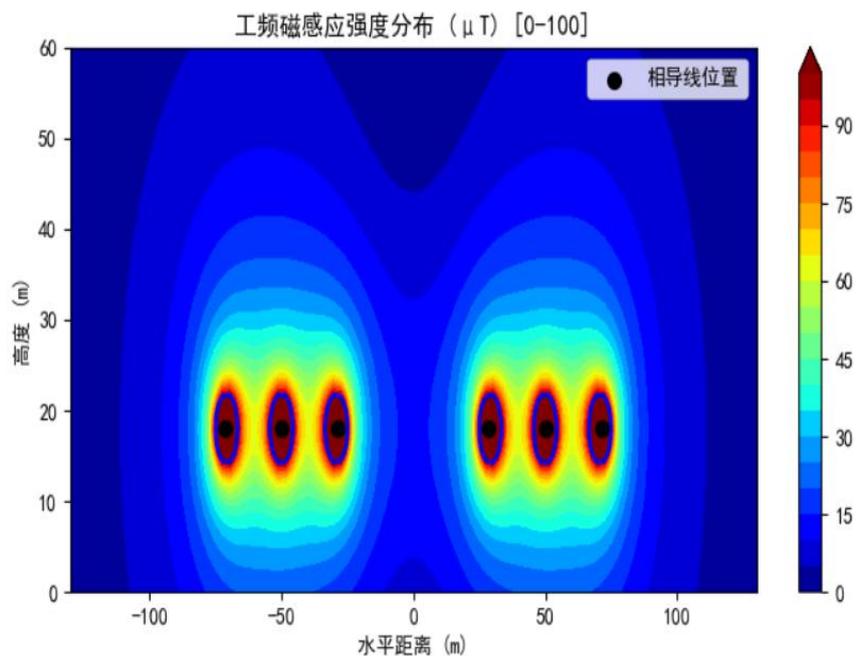


图 6.1-21 750kV 并行单回路输电线路工频磁感应强度等值线图（线高 18m）

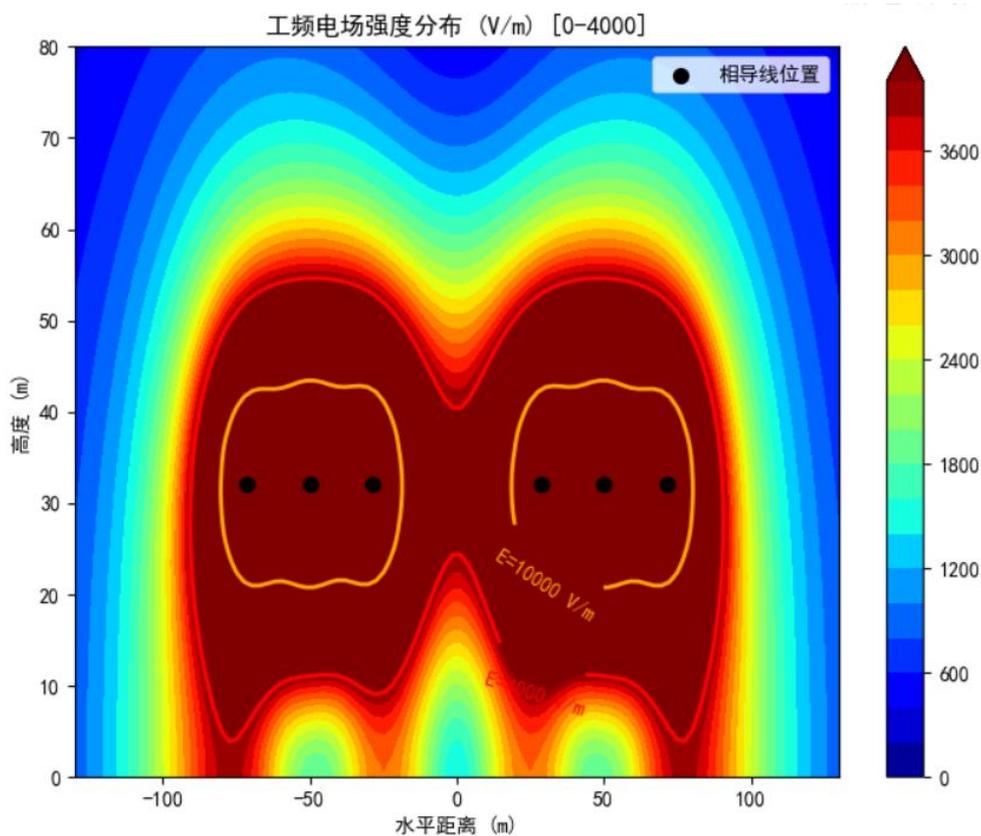


图 6.1-22 750kV 并行单回路输电线路工频电场强度等值线图（线高 32m）

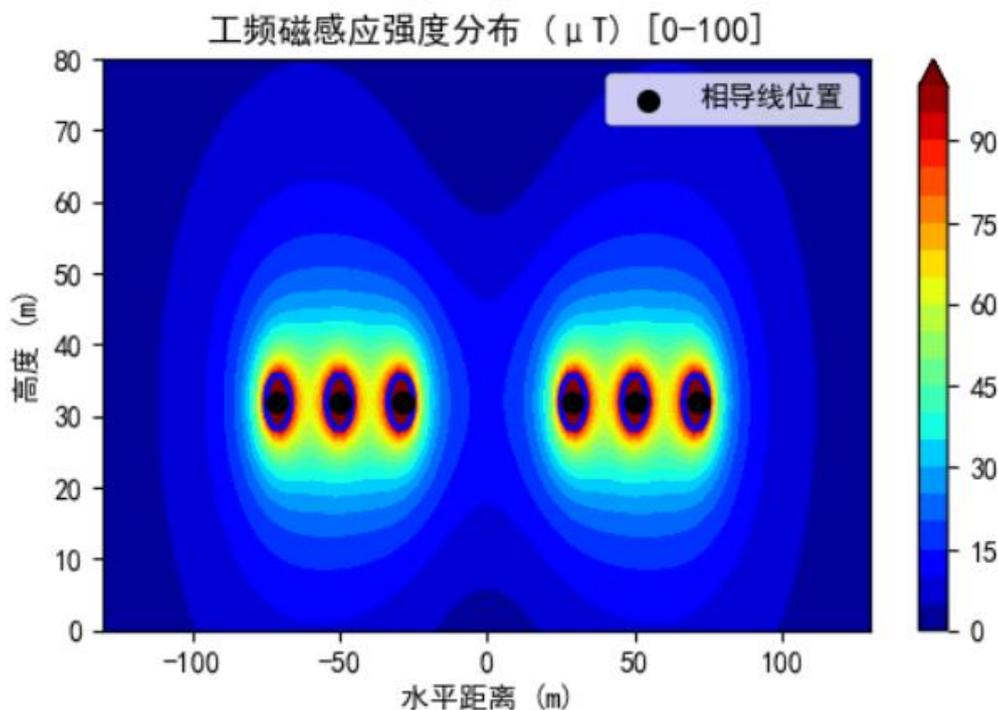


图 6.1-23 750kV 并行单回路输电线路工频磁感应强度等值线图（线高 32m）

3、110kV 单回路输电线路

本工程 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场及工频磁场预测结果见表 6.1-19，相应变化趋势见图 20~图 27。

表 6.1-19 110kV 单回线路（典型杆塔）工频电场预测结果表

项目 与线路关系	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	导线对地 6m	导线对地 7m	导线对地 6m	导线对地 7m
距线路中心距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
-35	64.39	67.63	0.94	0.93
-34.5	66.60	70.02	0.97	0.96
-34	68.92	72.55	1.00	0.99
-33.5	71.38	75.22	1.03	1.02
-33	73.97	78.04	1.06	1.05
-32.5	76.71	81.02	1.09	1.08
-32	79.61	84.17	1.13	1.12
-31.5	82.67	87.51	1.16	1.15
-31	85.93	91.05	1.20	1.19
-30.5	89.38	94.81	1.24	1.23
-30	93.05	98.81	1.29	1.27

项目 与线路关系	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	导线对地 6m	导线对地 7m	导线对地 6m	导线对地 7m
距线路中心距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
-29.5	96.95	103.07	1.33	1.31
-29	101.11	107.60	1.38	1.36
-28.5	105.55	112.43	1.43	1.40
-28	110.28	117.59	1.48	1.45
-27.5	115.35	123.11	1.53	1.51
-27	120.78	129.02	1.59	1.56
-26.5	126.60	135.35	1.65	1.62
-26	132.86	142.14	1.71	1.68
-25.5	139.59	149.44	1.78	1.75
-25	146.84	157.30	1.86	1.82
-24.5	154.67	165.77	1.93	1.89
-24	163.14	174.91	2.01	1.97
-23.5	172.32	184.79	2.10	2.06
-23	182.27	195.48	2.19	2.14
-22.5	193.10	207.07	2.29	2.24
-22	204.89	219.65	2.40	2.34
-21.5	217.76	233.33	2.51	2.45
-21	231.83	248.23	2.63	2.56
-20.5	247.25	264.47	2.77	2.68
-20	264.17	282.22	2.91	2.82
-19.5	282.80	301.62	3.06	2.96
-19	303.32	322.88	3.22	3.11
-18.5	326.00	346.20	3.40	3.27
-18	351.10	371.81	3.59	3.45
-17.5	378.95	399.98	3.79	3.64
-17	409.89	430.99	4.02	3.85
-16.5	444.34	465.17	4.26	4.07
-16	482.78	502.87	4.53	4.31
-15.5	525.73	544.48	4.82	4.57
-15	573.79	590.42	5.14	4.86

项目 与线路关系	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	导线对地 6m	导线对地 7m	导线对地 6m	导线对地 7m
距线路中心距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
-14.5	627.66	641.13	5.50	5.17
-14	688.08	697.09	5.88	5.51
-13.5	755.89	758.78	6.31	5.88
-13	832.02	826.67	6.79	6.28
-12.5	917.44	901.19	7.31	6.73
-12	1013.15	982.69	7.89	7.21
-11.5	1120.12	1071.41	8.54	7.74
-11	1239.24	1167.33	9.26	8.32
-10.5	1371.13	1270.13	10.06	8.94
-10	1515.98	1379.05	10.94	9.63
-9.5	1673.26	1492.68	11.92	10.36
-9	1841.37	1608.87	13.00	11.15
-8.5	2017.16	1724.49	14.18	11.99
-8	2195.39	1835.33	15.44	12.86
-7.5	2368.35	1936.13	16.78	13.77
-7	2525.62	2020.67	18.17	14.69
-6.5	2654.47	2082.25	19.55	15.59
-6	2741.15	2114.35	20.88	16.45
-5.5	2773.04	2111.54	22.09	17.25
-5	2741.42	2070.38	23.13	17.97
-4.5	2643.79	1990.20	23.95	18.58
-4	2484.79	1873.40	24.56	19.08
-3.5	2275.46	1725.40	24.96	19.47
-3	2031.27	1554.32	25.18	19.76
-2.5	1770.43	1370.82	25.29	19.96
-2	1513.57	1188.66	25.31	20.10
-1.5	1285.81	1026.20	25.30	20.19
-1	1119.99	908.02	25.29	20.24
-0.5	1053.44	861.19	25.29	20.27
0	1106.53	899.83	25.31	20.27

项目 与线路关系	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	导线对地 6m	导线对地 7m	导线对地 6m	导线对地 7m
距线路中心距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0.5	1263.06	1012.48	25.35	20.23
1	1486.40	1172.69	25.38	20.17
1.5	1742.88	1355.36	25.38	20.05
2	2006.75	1541.56	25.32	19.87
2.5	2257.10	1717.15	25.13	19.61
3	2475.51	1871.13	24.78	19.24
3.5	2645.94	1994.99	24.22	18.77
4	2756.39	2082.81	23.44	18.18
4.1	2770.63	2095.73	23.25	18.05
4.5	2800.86	2131.62	22.43	17.49
4.6	2801.82	2136.65	22.21	17.34
5.1	2769.26	2139.05	20.99	16.53
5.6	2681.73	2106.38	19.66	15.67
6.1	2551.87	2044.12	18.26	14.76
6.6	2393.49	1958.79	16.87	13.84
7.1	2219.34	1857.14	15.52	12.93
7.6	2039.85	1745.37	14.25	12.04
8.1	1862.78	1628.78	13.06	11.20
8.6	1693.35	1511.59	11.98	10.41
9.1	1534.75	1396.93	10.99	9.67
9.6	1388.59	1286.99	10.10	8.98
10.1	1255.42	1183.16	9.30	8.35
10.6	1135.05	1086.23	8.57	7.77
11.1	1026.87	996.53	7.92	7.24
11.6	930.01	914.06	7.34	6.75
12.1	843.50	838.61	6.81	6.31
12.6	766.33	769.84	6.33	5.90
13.1	697.55	707.31	5.90	5.53
13.6	636.22	650.54	5.51	5.19
14.1	581.51	599.07	5.16	4.87

项目 与线路关系	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	导线对地 6m	导线对地 7m	导线对地 6m	导线对地 7m
距线路中心距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
	14.6	532.66	552.42	4.84
15.1	488.99	510.15	4.54	4.32
15.6	449.89	471.82	4.28	4.08
16.1	414.82	437.06	4.03	3.86
16.6	383.32	405.51	3.80	3.65
17.1	354.97	376.84	3.60	3.46
17.6	329.40	350.76	3.40	3.28
18.1	306.30	327.02	3.23	3.12
18.6	285.39	305.36	3.06	2.96
19.1	266.42	285.59	2.91	2.82
19.6	249.18	267.51	2.77	2.69
20.1	233.48	250.96	2.64	2.57
20.6	219.15	235.78	2.52	2.45
21.1	206.05	221.85	2.40	2.34
21.6	194.06	209.03	2.30	2.24
22.1	183.05	197.22	2.20	2.15
22.6	172.92	186.33	2.11	2.06
23.1	163.60	176.27	2.02	1.98
23.6	155.00	166.97	1.94	1.90
24.1	147.05	158.35	1.86	1.82
24.6	139.69	150.35	1.79	1.75
25.1	132.86	142.93	1.72	1.69
25.6	126.52	136.02	1.65	1.62
26.1	120.63	129.59	1.59	1.57
26.6	115.14	123.59	1.53	1.51
27.1	110.01	117.98	1.48	1.46
27.6	105.22	112.75	1.43	1.41
28.1	100.75	107.84	1.38	1.36
28.6	96.55	103.25	1.33	1.31
29.1	92.61	98.94	1.29	1.27

项目 与线路关系	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	导线对地 6m	导线对地 7m	导线对地 6m	导线对地 7m
距线路中心距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
29.6	88.92	94.89	1.24	1.23
30.1	85.44	91.08	1.20	1.19
30.6	82.17	87.49	1.17	1.15
31.1	79.08	84.11	1.13	1.12
31.6	76.17	80.93	1.10	1.08
32.1	73.42	77.92	1.06	1.05
32.6	70.82	75.07	1.03	1.02
33.1	68.36	72.38	1.00	0.99
33.6	66.03	69.83	0.97	0.96
34.1	63.82	67.42	0.94	0.93
34.6	61.72	65.13	0.92	0.91
35.1	59.72	62.95	0.89	0.88
最大值	2801.82	2139.05	25.38	20.27
最大值出现位置	距离中心线 4.6m	距离中心线 5.1m	距离中心线 1m	中心线
达标情况	均达标		均达标	

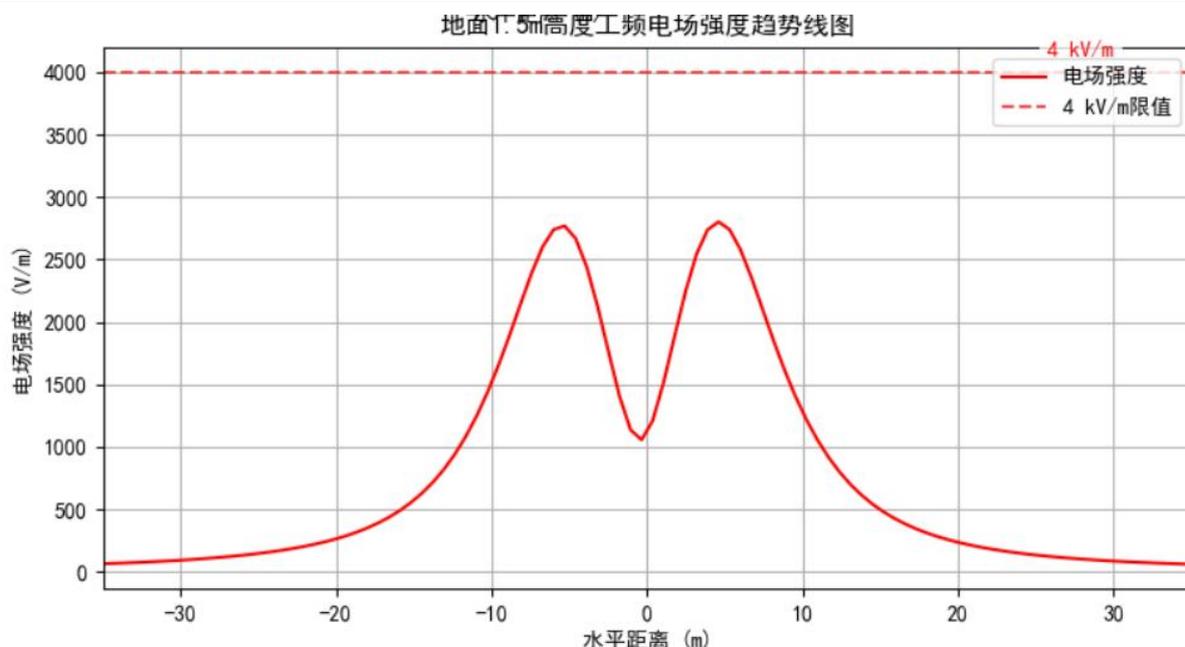


图 20 110kV 单回线路工频电场强度趋势线图 (非居民区)

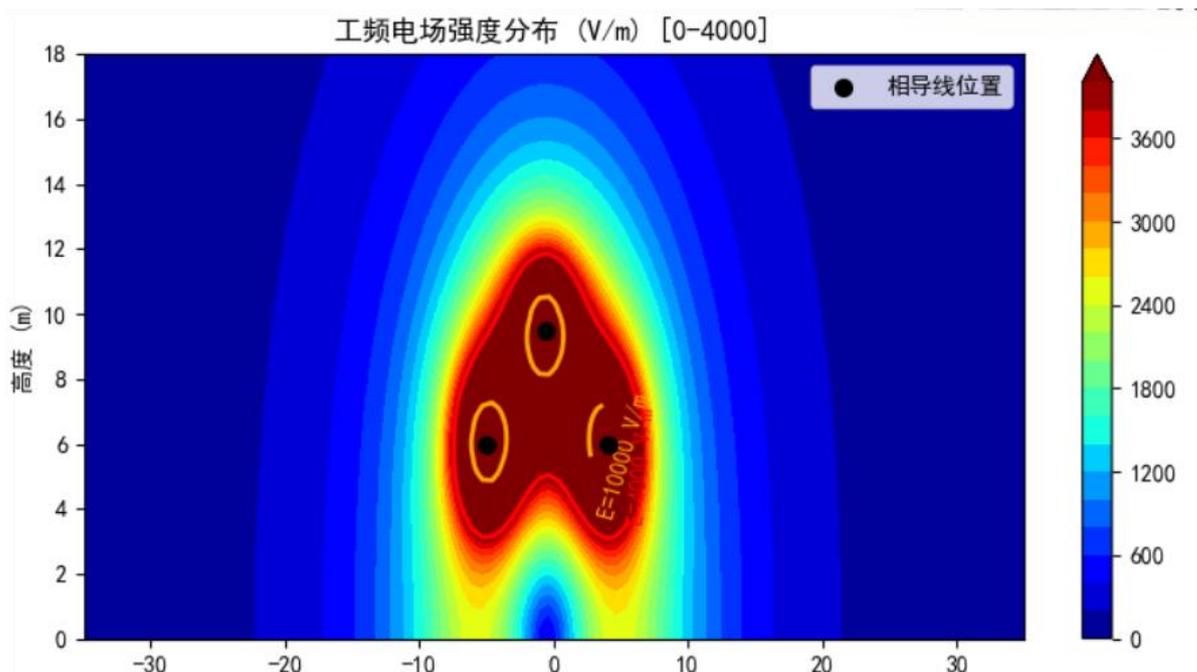


图 21 110kV 单回线路工频电场强度分布图（非居民区）

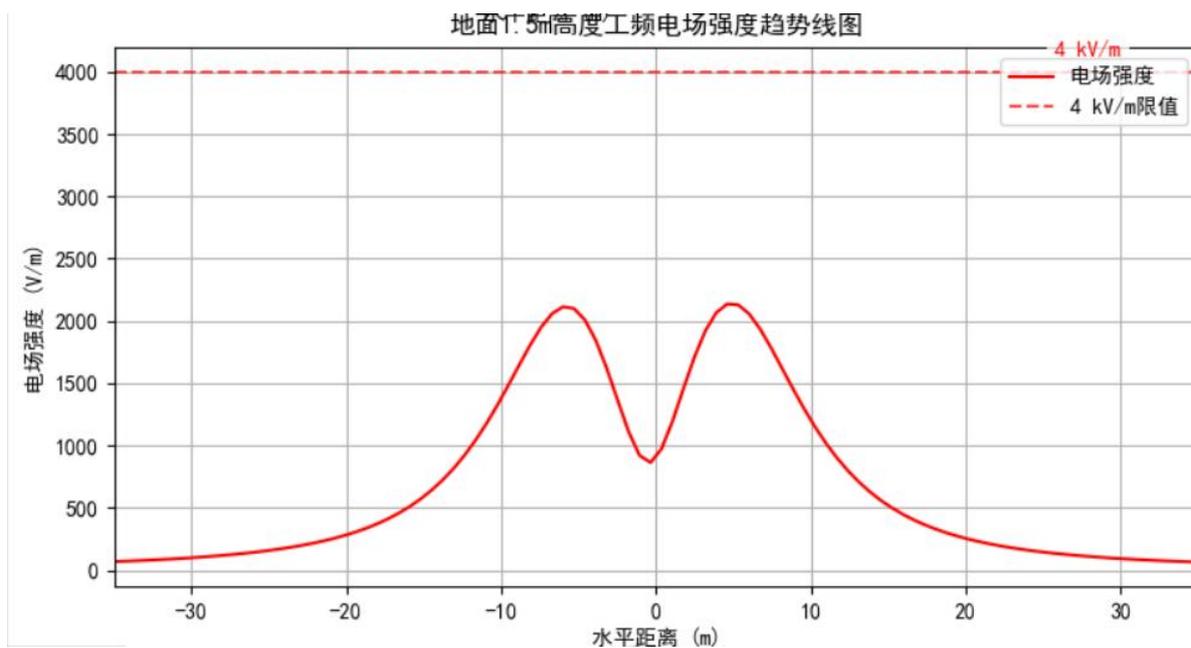


图 22 110kV 单回线路工频电场强度趋势线图（居民区）

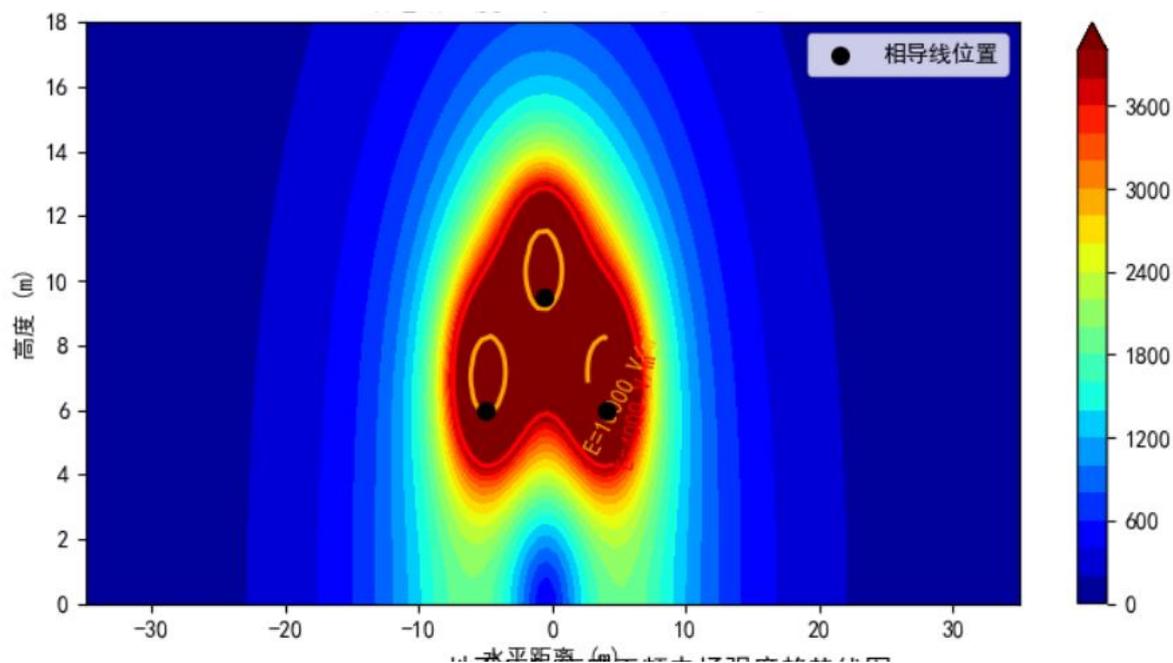


图 22 110kV 单回线路工频电场强度分布图（居民区）

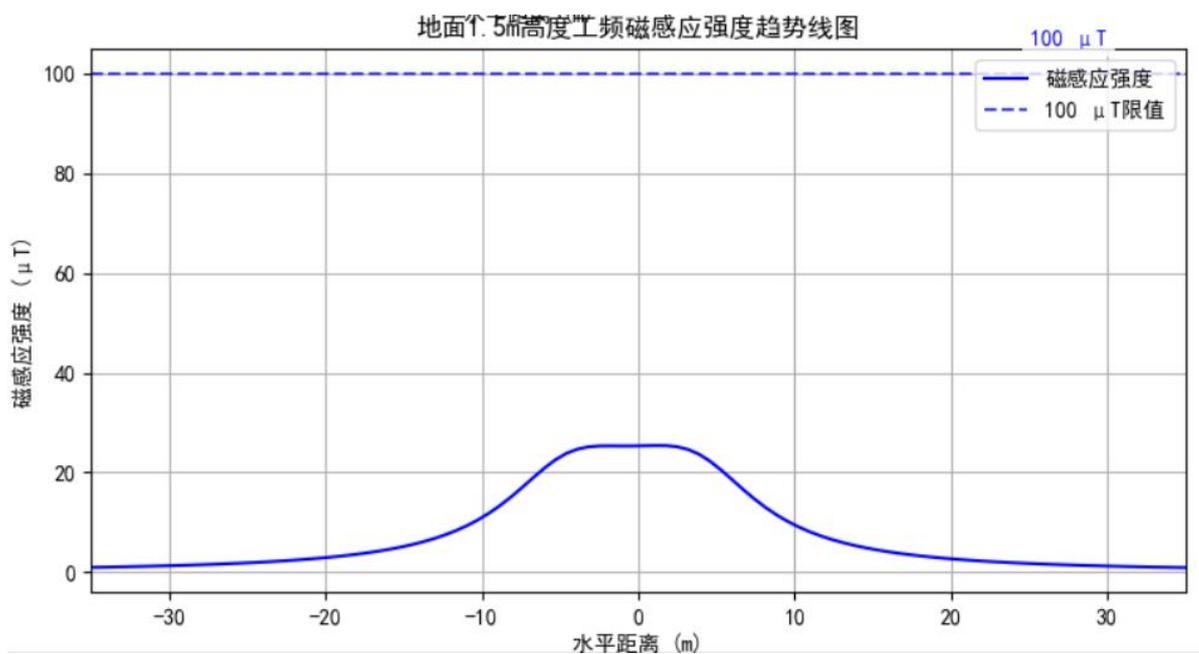


图 25 110kV 单回线路工频磁感应强度趋势线图（非居民区）

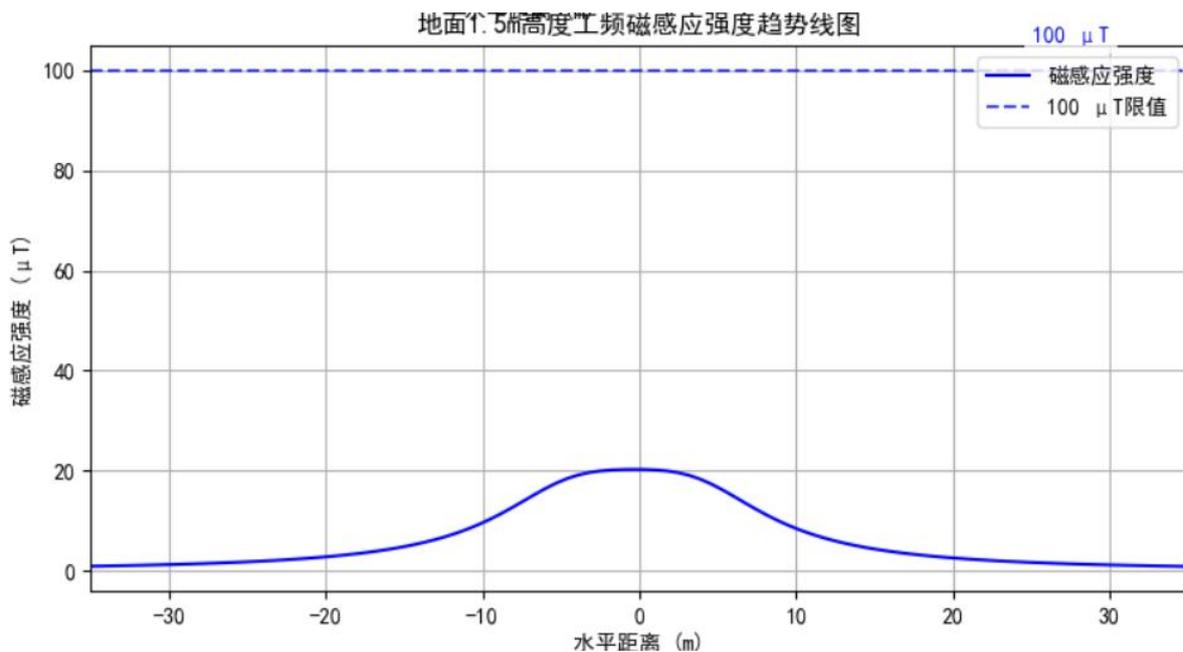


图 25 110kV 单回线路工频磁感应强度趋势线图（居民区）

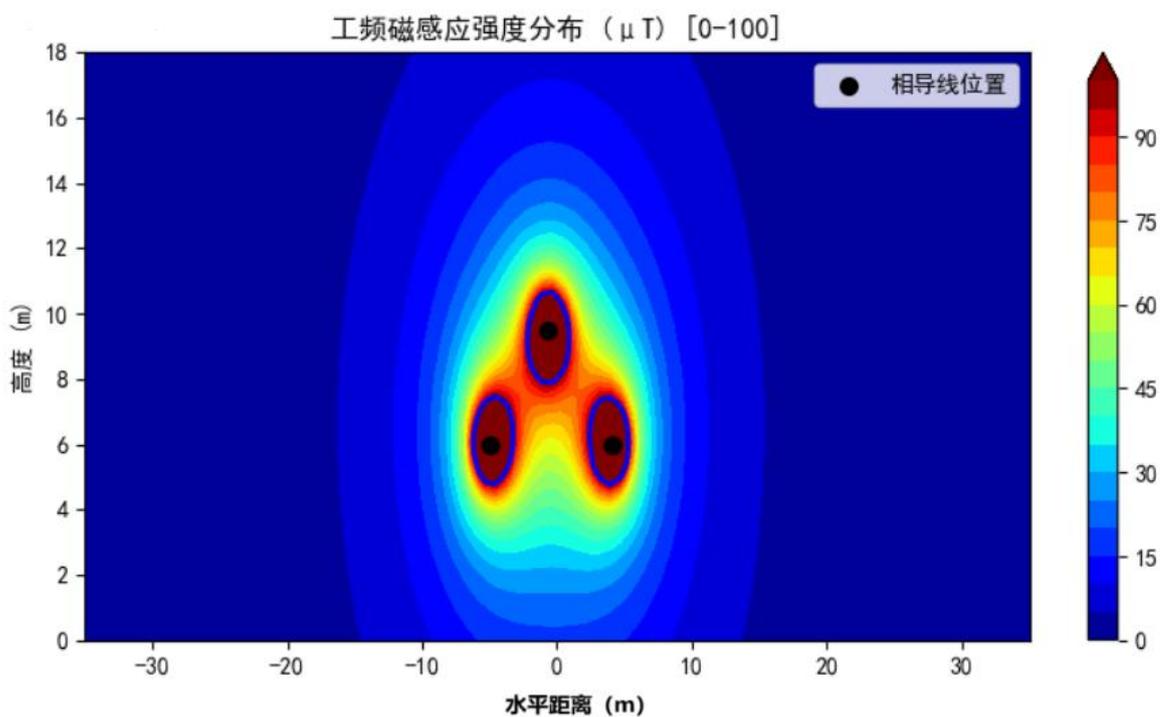


图 27 110kV 单回线路工频磁感应强度分布图（非居民区）

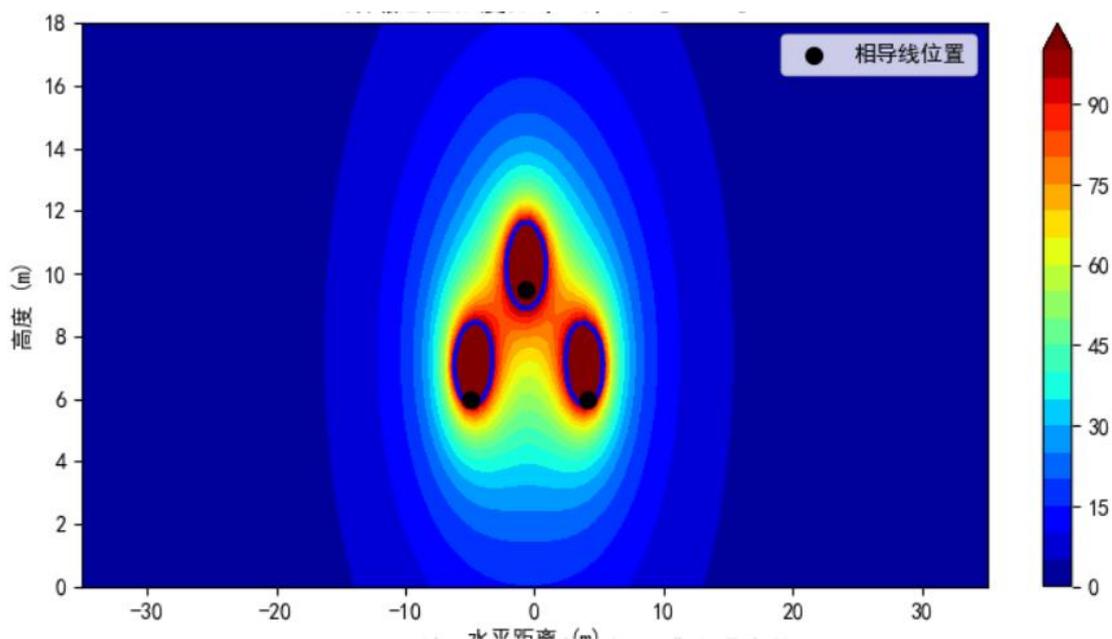


图 25 110kV 单回线路工频磁感应强度分布图（居民区）

本工程 110kV 单回线路通过非居民区导线弧垂最小对地距离 6m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2801.82V/m；工频磁感应强度最大值为 25.38 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）10000V/m、100 μ T 的控制限值。

本工程 110kV 单回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2139.05V/m；工频磁感应强度最大值为 20.27 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μ T 的控制限值。

6.1.3.5 计算结果评价

1、750kV 单回路输电线路

当线高按设计规程经过非居民区导线对地距离为 15.5m 时，750-ZB34103 塔型最大工频电场强度为 12135.3V/m（距预测中心 22.3m）、工频磁感应强度最大值为 29.084 μ T（距预测中心 0m），线路运行产生的工频电场强度超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 \leq 10000V/m 的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。因此，线高需提升至 18m 时，工频电场强度和工频磁感应强度才满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 \leq 10kV/m 的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

当线高按设计规程经过居民区导线对地距离为 19.5m 时，750-ZB34103 塔型最大工频电场强度为 8552.8V/m（距预测中心 23.3m）、工频磁感应强度最大值为 22.108 μ T（距预测中心 0m），线路运行产生的工频电场强度超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 \leq 4000V/m 公众曝露控制限值，可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

为满足居民区工频电场 4kV/m 评价标准，将导线最小对地高度应抬升至 32m，评价范围距地面 1.5m 处的最大工频电场强度为 3846.7V/m（距预测中心 27.3m）、工频磁感应强度最大值为 11.060 μ T（距预测中心 0m），可满足《电磁环境控制标准》（GB8702-2014）中的限值要求。

本环评推荐采用抬高导线对地距离的方式，保证沿线居民点电磁环境达标。

2、750kV 并行单回路输电线路

当线高按设计规程经过非居民区导线对地距离为 15.5m 时，750-ZB34103 塔型最大工频电场强度为 12185.9V/m（距中心线 72.3m）、工频磁感应强度最大值为 28.014 μ T（距中心线 51m），线路运行产生的工频电场强度超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 \leq 10000V/m 的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。因此，线高需提升至 18m 时，工频电场强度和工频磁感应强度才满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 \leq 10kV/m 的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

当线高按设计规程经过居民区导线对地距离为 19.5m 时，750-ZB34103 塔型最大工频电场强度为 8609.1V/m（距中心线 73.3m）、工频磁感应强度最大值为 21.022 μ T（距中心线 53m），线路运行产生的工频电场强度超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 \leq 4000V/m 公众曝露控制限值，可满足工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。为满足居民区工频电场 4kV/m 评价标准，将导线最小对地高度应抬升至 32m，评价范围距地面 1.5m 处的最大工频电场强度为 3917.1V/m（距预测中心 77.3m）、工频磁感应强度最大值为 10.181 μ T（距预测中心 0m），可满足《电磁环境控制标准》（GB8702-2014）中的限值要求。

6.1.4 交叉跨越影响分析

6.1.4.1 重要跨越

本工程 750kV 输电线路交叉跨越 220kV 输电线路 1 次，110kV 输电线路 2 次（至将军庙 1 线跨越矿区道路）。根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），750kV 线路跨越等级公路时导线与地面最小垂直距离应大于 19.5m，根据预测计算 19.5m 导线高度情况下工频电场强度最大值为 8609.1V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路下耕地、园地、牧草地、禽畜养殖地、养殖水面、道路电场强度控制限值为 10kV/m 的要求。

线路重要交叉跨越处导线高度在满足设计规程情况下，不会影响公路运营，且公路交叉跨越处无人群聚集场所，因此线路电磁场影响很小。

6.1.4.2 线路交叉的叠加影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），多条 330kV 及以上电压等级的架高输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或类比监测的方法，从跨越净空距离、跨越方式、并行线路间距、环境敏感特性等方面，对电磁环境影响评价因子进行分析。本项目输电线路路径不涉及 330kV 以上输电线路的跨越，线路与已建电力线路的最小垂直距离应大于 7m。

110kV 和 220kV 线路的电磁场影响程度约为 750kV 线路的 15%~30%，交叉跨越时，由于需要抬高 750kV 导线满足安全要求，拟建 750kV 线路的电磁场影响也会减小，根据以往的监测数据，750kV 线路与 220kV 或 110kV 线路交叉处的工频电磁场值均可达标。本项目拟建线路与现有高压线路交叉地段的评价范围内未发现有环境保护目标分布，因此线路交叉对环境的电磁场影响很小。

6.1.5 电磁环境影响评价结论

6.1.5.1 变电站电磁环境影响分析结论

通过类比分析可知，木垒北 750kV 变电站投入运行后，厂界的工频电场强度、工频磁感应强度满足电磁环境公众暴露控制限值。

6.1.5.2 输电线路电磁环境影响评价结论

1) 本工程 750kV 单回路输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，按设计线高 15.5m 计算，单回路 750-ZB34103 杆塔线路工频电场强度计算最大值为 12135.3V/m，不满足工频电场强度 10000V/m 的控制限值要求。单回路线高需抬升至 18m（750-ZB34103 杆塔），架空线路下方工频电场强度方可满足小于 10000V/m

控制限值要求。本工程 750kV 单回路输电线路经过居民住宅等建筑物时，按设计线高 19.5m 计算，单回路 750-ZB34103 杆塔线路工频电场强度计算最大值为 8552.8V/m，不满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。750kV 单回路线高需抬升至 32m（750-ZB34103 杆塔），架空线路下方工频电场强度方可满足小于 4000V/m 的公众曝露限值要求。

2) 本工程 750kV 并行单回路输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，按设计线高 15.5m 计算，并行单回路 750-ZB34103 杆塔线路工频电场强度计算最大值为 12185.9V/m，不满足工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。并行单回路线高需抬升至 18m（750-ZB34103 杆塔），架空线路下方工频电场强度方可满足小于 10000V/m 控制限值要求。本工程 750kV 并行单回路输电线路经过居民住宅等建筑物时，按设计线高 19.5m 计算，并行单回路 750-ZB34103 杆塔线路工频电场强度计算最大值为 8609.1V/m，不满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。750kV 并行单回路线高需抬升至 32m（750-ZB34103 杆塔），架空线路下方工频电场强度方可满足小于 4000V/m 的公众曝露限值要求。

3) 本工程 110kV 单回线路通过非居民区导线弧垂最小对地距离 6m，线路下方距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2801.82V/m；本工程 110kV 单回线路经过居民区，导线弧垂最小对地距离 7m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2139.05V/m；满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 的控制限值。

3) 在所有预测条件下，工频磁感应强度预测值均可满足小于 100 μ T 的控制限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站声环境影响预测与评价

6.2.1.1 预测方法

采用理论计算对变电站运行时的声环境影响进行预测和评价。

6.2.1.2 预测软件及计算模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定的工业噪声预测模式，变电站工程采用 CadnaA 环境噪声模拟软件，并结合实测值，综合考虑各声源离地面的不同高度，根据声源特性和传播距离，考虑几何发散衰减、空气吸收衰减、地面效应引起的附加衰减，计算预测点的噪声级，绘制等声级线图，然后与声环境标准对

比进行评价，预测模式如下：

(1) 计算单个声源对预测点的影响

在已知声源 A 声功率级 (L_{AW}) 的情况下，预测点 r 处受到的影响为：

$$L_p(r) = L_{AW} - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (6-1)$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 是将 63Hz 到 8kHz 的 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 ($L_A(r)$)。

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \quad (6-2)$$

式中： $L_{Pi}(r)$ —预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

(2) 几何发散衰减 (A_{div})

本工程的点声源均为无指向性点声源，几何发散衰减 (A_{div}) 的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (6-3)$$

公式 (6-3) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (6-4)$$

(3) 反射体引起的修正 (ΔL_r)

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。

(4) 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

当 $r < a/\pi$ 时；几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；

当 $a/\pi < r < b/\pi$ 时，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；

当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)；

其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

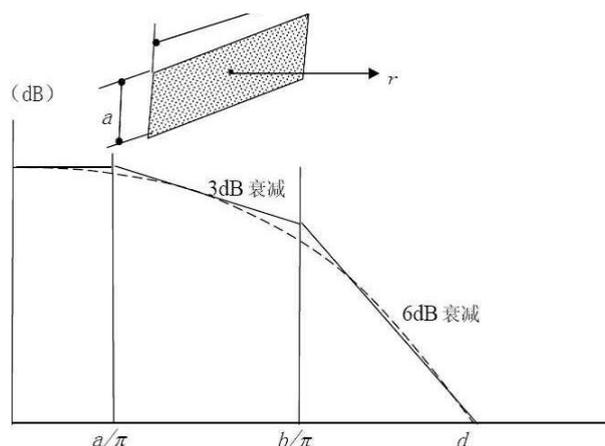


图 6.2-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

(5) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000} \quad (6-5)$$

式中： α —大气吸收衰减系数，dB/km。

(6) 地面效应衰减 (A_{gr})

在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用公式 (6-6) 计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right] \quad (6-6)$$

式中： r —声源到预测点的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m；

$h_m = F/r$ ；F：面积， m^2 ； r ，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

(7) 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。

声屏障引起的衰减按公式 (6-7) 计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right] \quad (6-7)$$

(8) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (6-8)$$

式中： t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

由于本工程声源均为室外声源，因此公式（6-7）等效为公式（6-8）：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right) \right] \quad (6-9)$$

6.2.1.3 预测参数及条件

（1）预测时段

变电站一般为 24 小时连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。本工程重点对主变压器、高压电抗器和低压电抗器等声源运行期噪声进行预测。

（2）衰减因素选取

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）引起的衰减，而未考虑其他多方面效应（ A_{misc} ）。

屏障屏蔽衰减主要指主变 A、B、C 三个单相自耦变压器之间防火墙、高抗之间防火墙、主控综合楼等站内建筑物以及围墙的遮挡效应。

6.2.1.4 噪声源强及构筑物参数

（1）源强参数

变电站运行期间的噪声主要来自主变压器和低压电抗器运行时发出的电磁噪声和空气动力噪声，主要以中低频为主。本工程变电站噪声源强见表 6.2-1 和表 6.2-2。

表 6.2-1 木垒北 750kV 变电站噪声源强调查清单

序号	声源设备		型号	空间相对位置 m			声源源强		声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	距设备外壳 1m 处 A 声压级 (dB)	声功率级/dB(A)		
1	1#主变	A 相	1500MVA	313	197	2.5	75.2	98.6	选用低噪声设备，在主变之间建立防火墙	0:00-24:00
		B 相		333	197	2.5	75.2	98.6		0:00-24:00
		C 相		353	197	2.5	75.2	98.6		0:00-24:00
2	2#主变	A 相	1500MVA	234	197	2.5	75.2	98.6		0:00-24:00
		B 相		254	197	2.5	75.2	98.6		0:00-24:00
		C 相		274	197	2.5	75.2	98.6		0:00-24:00
3	3#主变	A 相	1500MVA	139	197	2.5	75.2	98.6		0:00-24:00
		B 相		159	197	2.5	75.2	98.6		0:00-24:00
		C 相		179	197	2.5	75.2	98.6		0:00-24:00
4	低压电抗器 1 组	90Mvar	180	239	2	57	69	0:00-24:00		
5	低压电抗器 2 组	90Mvar	180	224	2	57	69	0:00-24:00		
6	低压电抗器 3 组	90Mvar	240	239	2	57	69	0:00-24:00		
7	低压电抗器 4 组	90Mvar	240	224	2	57	69	0:00-24:00		
8	低压电抗器 5 组	90Mvar	310	239	2	57	69	0:00-24:00		
9	低压电抗器 6 组	90Mvar	310	224	2	57	69	0:00-24:00		

注：表中坐标相对原点为木垒北变电站西南角处，设为 (0, 0) 坐标。

(2) 建、构筑物参数

主变压器防火墙以及变电站围墙参数对噪声会起到一定的反射、折射及吸收，并产生声影区。本期在变电站东侧主变附近围墙采取围墙加高或加装声屏障的措施，总高度不低于 5m，总长度约 60m，同时考虑变电站远期在南侧扩建的高压电抗器降噪需求，本期木垒北 750 千伏变电站南侧围墙按 3.5m 高建设，总长度 375m。

本工程防火墙、站区围墙的相关参数，见表 6.2-3 和表 6.2-4。

表 6.2-3 木垒北 750kV 变电站构筑物参数

序号	名称	反射损失	反射级数	地面吸收系数	计算高度(m)	数量
1	主变间防火墙	0.27	1	1	9.1	12 个
2	变电站围墙	0.07	1	0.1	2.5	/
3	变电站东侧围墙加高	0.07	1	0.1	5	60m
4	变电站南侧围墙加高	0.07	1	0.1	3.5	375m

由于拟建变电站内构筑物较多，本次预测需要考虑声音的绕射作用，变电站内主要建筑物参数，见表 6.2-5 和表 6.2-6。

表 6.2-5 木垒北 750kV 变电站站内主要建筑物参数

序号	建筑物名称	建筑物高度(m)
1	主控通讯楼	7.5
2	综合配电室	5.1
3	1 号 750kV 继电器室	3.9
4	2 号 750kV 继电器室	3.9
5	1 号 220kV 及主变、66kV 继电器室	3.9
6	2 号 220kV 及主变、66kV 继电器室	3.9
7	消防水泵房	6.6
9	雨淋阀室	3.6
10	安保器材室	6.0
11	辅助用房	3.3

6.2.1.5 预测结果及分析

(1) 木垒北 750kV 变电站噪声预测结果及分析

当不加高东侧和南侧围墙时：

根据本工程声源设备的数量、声源源强、位置特征以及现有构筑物的参数特征，结合总平面布置，采用上述预测模式，以 1m×1m 为一个计算网格，X 轴正轴为正东方向，Y 轴正轴为正北方向，预测高度为 1.2m，预测拟建工程正常工况下产生的噪声对厂界的贡献值，并按 5dB(A)的等声级间隔绘制地面 1.2m 高度处的等声级线图。

噪声预测结果见表 6.2-7 和图 6.2-2。

表 6.2-7 木垒北 750kV 变电站围墙加高前噪声贡献值预测结果

预测位置	贡献值 dB(A)	标准 dB(A)		超达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
变电站东侧厂界外 1m	46.6	65	55	达标	达标
变电站南侧厂界外 1m	37.2	65	55	达标	超标
变电站西侧厂界外 1m	27.6	65	55	达标	达标
变电站北侧厂界外 1m	40.1	65	55	达标	达标

图 6.2-2 木垒北变电站等声级线图(围墙加高前)

围墙加高后，噪声预测结果见表 6.2-8 和图 6.2-3。

表 6.2-8 木垒北 750kV 变电站围墙加高后噪声贡献值预测结果

预测位置	贡献值 dB(A)	标准 dB(A)		超达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
变电站东侧厂界外 1m	45.7	65	55	达标	达标
变电站南侧厂界外 1m	33.7	65	55	达标	超标
变电站西侧厂界外 1m	27.6	65	55	达标	达标
变电站北侧厂界外 1m	40.1	65	55	达标	达标

图 6.2-3 木垒北变电站等声级线图(围墙加高后)

6.2.1.6 评价小结

本工程木垒北 750kV 变电站的选址、设备选型、布局基本合理，昼间和夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准规定的限值要求，项目建成后厂界噪声可以达标排放，对区域声环境的影响不大。

6.2.2 输电线路声环境影响预测评价

6.2.2.1 线路工程类比评价

输电线路下的可听噪声主要由导线表面的局部放电（电晕）产生的。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而产生电晕放电，电晕放电的效应之一则产生了线路的可听噪声。

输电线路下的可听噪声除了和天气条件有关外，还和导线的几何结构有关，即导线截面增大，噪声值降低。当分裂导线的总截面为定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

本工程采用类比分析方法评价输电线路运行时产生的噪声对周围环境的影响。

6.2.2.2 选择类比对象

1、750kV 单回路输电线路

本工程 750kV 单回路输电线路声环境影响预测评价类比引用《新疆吐鲁番～巴州～库车 II 回 750 千伏输变电工程（吐鲁番～巴州段）竣工环境保护验收调查报告》中验收监测数据。输电线路产生的噪声主要与线路电压等级、架设方式和导线直径等因素有关，类比输电线路与本工程 750kV 新建线路电压等级、架设方式、导线直径均一致，导线高度相近，类比输电线路的噪声监测结果能够较好地反映本工程 750kV 新建线路运行后产生的噪声影响。本工程 750kV 单回路输电线路与类比对象的可比性分析见表 6.2-10。

表 6.2-10 本工程 750kV 单回路输电线路与类比对象相关情况比较表

项目		本工程	类比工程	结果
建设规模	线路长度	17.5km	331.664km	相近
	电压等级	750kV	750kV	相同
架线型式		单回路	单回路	相同
架线高度		18m（环评要求设计最小值）	204#-205#塔段间线高 24m	接近
排列方式		水平排列、三角排列	水平排列	相同

导线结构	导线型号	JL3/G1A-400/50	JL/G1A-400/50	相同
	子导线外径	27.6mm	27.6mm	相同
	子导线分裂数	6	6	相同
	分裂间距	550mm	400mm	接近
环境条件	区域地形	戈壁、沙漠	平地、盐碱地、戈壁、沙漠	相近
	气候条件	干燥少雨	干燥少雨	相同
	地理位置	新疆昌吉回族自治州	吐鲁番市高昌区、托克逊县，巴音郭楞蒙古自治州和硕县、和静县、焉耆县	相近
运行工况	设计额定电压 750kV，正常功率为 2500MW	750kV 巴吐 II 回线运行电压为 752.23~758.25kV、运行电流为 542.35~637.22A、有功功率为 588.21~805.32MW、无功功率为 16.52~67.46MVar	正常	

2、750kV 并行单回路输电线路

本工程 750kV 并行单回路输电线路声环境影响预测评价类比引用《凤凰-亚中 II 回 750kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》中验收监测数据。输电线路产生的噪声主要与线路电压等级、架设方式和导线直径等因素有关，类比输电线路与本工程 750kV 新建线路电压等级、架设方式、导线型号均一致，导线高度相近，本工程导线分列间距略大，实际等效导线半径增大，可以减少导线表面场强的放电噪声，类比输电线路的噪声监测结果能够较好地反映本工程 750kV 新建线路运行后产生的噪声影响，类比预测结果会相对保守。本工程 750kV 并行单回路输电线路与类比对象的可比性分析见表 6.2-11。

表 6.2-11 本工程 750kV 并行单回路输电线路与类比对象相关情况比较表

项目		本工程	类比工程	结果
建设规模	线路长度	2×17.5km	2×121.643km	相近
	电压等级	750kV	750kV	相同
架线型式		单回路	单回路	相同
架线高度		18/31m（环评要求设计最小值）	凤亚 I 回线高 34m，凤亚 II 回线高 30m	接近
排列方式		水平排列、三角排列	水平排列、三角排列	相同
导线结构	导线型号	JL3/G1A-400/50	JL/G1A-400/50	相同
	子导线外径	27.6mm	27.6mm	相同
	子导线分裂数	6	6	相同
	分裂间距	550mm	400mm	接近
环境	区域地形	戈壁、沙漠	平地、盐碱地、戈壁、沙漠	相近

条件	气候条件	干燥少雨	干燥少雨	相同
	地理位置	新疆昌吉回族自治州 木垒哈萨克自治县、 奇台县	新疆昌吉回族自治州	相近
运行工况		设计额定电压 750kV, 正常功率为 2500MW	凤亚 I 线运行电压为 776.23~777.64kV、运行电流 为 142.84~151.34A、有功功率 为 0.26~14.23MW、无功功率 为-52.31~42.51MVar; 凤 亚 II 线运行电压为 776.54~777.89kV、运行电流 为 237.56~242.63A、有功功率 为-24.65~-1.56MW、无功 功率为 14.25~41.65MVar	正常

3、单回路噪声线路输电线

本次评价架空线路单回路采用已运行的 110kV 拓兴线输电线路(单回路)进行类比分析。类比线路与本项目线路主要技术参数对照, 见表 6.2-12。

表 6.2-12 主要技术指标对照表

主要指标	110kV 拓兴线	本项目迁改 110kV 输电线路
电压等级	110kV	110kV
架设及排列方式	三角排列	三角排列
导线型号	JL/G1A-240/30	JL3/G1A-240/30
导线直径	21.6mm	21.6mm
回路	单回路架设	单回路架设
运行工况	运行电压 116kV, 运行电流 93A	运行电压 110kV, 设计额定电 流 665kV

由表 6.2-12 对比分析, 选取的类比线路电压等级、回路数量、导线直径、导线排列方式等与本项目线路基本一致。监测期间类比线路运行正常, 故本次环评将 110kV 拓兴线输电线路作为线路类比对象是可行的。

(1) 监测因子

等效声级, L_{eq}

(2) 监测方法、监测布点

监测方法: 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

监测布点: 以拓兴线 110kV 输电线路 106 号塔~107 号塔边导线弧垂最低位置对地投影点为起点(线高 22m), 沿垂直于线路方向测试。

(3) 监测单位及监测时间

监测单位: 新疆德能辐射环境科技有限公司

监测时间：2022 年 6 月 7 日

(4) 监测仪器、监测条件

监测仪器：AWA6288+多功能声级计。

监测条件：天气晴，温度 28.5~31.5℃，相对湿度 21~22%，风速 1.1m/s~1.2m/s，线路正常运行。

(5) 监测结果

拓兴 110kV 输电线路噪声测试结果，见表 6.2-13。

表 6.2-13 拓兴线 110kV 输电线路产生的噪声监测结果

序号	监测点位描述	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	拓兴 110kV 线路中相导线对地投影处	41.0	38.0
2	拓兴 110kV 线路边导线对地投影 0m 处	40.8	38.8
3	拓兴 110kV 线路边导线投影点 5m 处	40.8	37.9
4	拓兴 110kV 线路边导线投影点 10m 处	40.5	37.6
5	拓兴 110kV 线路边导线投影点 15m 处	40.9	38.6
6	拓兴 110kV 线路边导线投影点 20m 处	40.4	38.1
7	拓兴 110kV 线路边导线投影点 25m 处	40.3	37.5
8	拓兴 110kV 线路边导线投影点 30m 处	40.1	37.8
9	拓兴 110kV 线路边导线投影点 35m 处	40.5	38.2
10	拓兴 110kV 线路边导线投影点 40m 处	40.6	37.8
11	拓兴 110kV 线路边导线投影点 45m 处	40.6	37.6
12	拓兴 110kV 线路边导线投影点 50m 处	40.5	37.4

由表6.2-13可知：拓兴线 50m 范围内环境噪声昼间监测值为 40.1~41.0dB(A)，夜间噪声监测值为 37.4~38.8dB(A)，由类比拓兴线 110kV 输电线路产生的噪声可知，本项目单回路输电线路运行时产生噪声不会对周边声环境造成明显影响，沿线声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应声环境功能区标准。

6.2.2.3 监测单位、监测时间、监测环境条件

1、750kV 单回路输电线路

监测单位：新疆智检汇安环保科技有限公司

监测时间：2021 年 11 月 30 日~2021 年 12 月 07 日

监测天气情况：

表 6.2-14 监测期间气象参数一览表

序号	监测时间		气象参数				
			气温(℃)	湿度(%)	风向	风速(m/s)	天气
1	2021.11.30	昼间(17:00-19:00)	3~5	40~44	东北	2.8~3.2	晴
		夜间(22:00-23:00)	-7~-5	46~55	东北	2.8~3.7	多云

2	2021.12.01	昼间(10:00-18:00)	3~6	42~43	东南	2.3~2.7	多云
		夜间(22:00-23:00)	-8~-5	41~53	东南	2.7~3.8	多云
3	2021.12.02	昼间(10:00-18:00)	2~3	43~46	东北	2.1~3.0	浮尘
		夜间(22:00-23:00)	-10~-6	47~51	东北	1.5~1.6	浮尘
4	2021.12.03	昼间(10:00-18:00)	4~8	42~45	东北	1.8~2.5	晴
		夜间(22:00-23:00)	-5~-3	41~53	东北	1.8~3.1	多云
5	2021.12.04	昼间(10:00-18:00)	4~6	42~47	东南	2.3~2.5	浮尘
		夜间(22:00-23:00)	-5~-1	41~51	东南	2.5~3.6	浮尘
6	2021.12.05	昼间(10:00-18:00)	5~6	42~45	东北	2.2~3.3	浮尘
		夜间(22:00-23:00)	-4~-2	41~47	东北	3.3~3.6	浮尘
7	2021.12.06	昼间(10:00-18:00)	6~8	42~43	东南	2.5~2.8	浮尘
		夜间(22:00-23:00)	-3~-1	43~51	东南	2.7~3.2	浮尘
8	2021.12.07	昼间(10:00-18:00)	6~8	39~45	东北	2.1~3.6	浮尘
		夜间(22:00-23:00)	-2~-1	46~53	东北	3.6~4.0	浮尘

2、750kV 并行单回路输电线路

监测单位：武汉中电工程检测有限公司

监测时间：2023 年 7 月 5 日

监测天气情况：

表 6.2-15 监测期间气象参数一览表

时间	天气	温度℃	相对湿度%	风向	风速	
					昼间	夜间
2023 年 7 月 5 日	晴	33.4~38.7	43.5~44.2	西南	1.4~1.7	0.9~1.1

6.2.2.4 监测方法和仪器

(1) 监测方法

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法。

(2) 监测仪器

1、750kV 单回路输电线路

该类比工程验收调查监测所使用的仪器及相关参数情况见表 6.2-16。

表 6.2-16 监测仪器参数

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号
噪声仪器名称：AWA5688 多功能声级仪 仪器编号：00308799	测量范围： 量程：(30~133) dB(A)	校准单位：新疆维吾尔自治区计量测试 研究院 证书编号：JV 字 21030064 号 有效期：2021.05.27—2022.05.26

2、750kV 并行单回路输电线路

该类比工程验收调查监测所使用的仪器及相关参数情况见表 6.2-17。

表 6.2-17 监测仪器参数

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号及有效期	使用时间	仪器状态
仪器名称： 声级计 仪器型号： AWA6288+ 出厂编号： 00320114	测量范围 低量程（20~132） dB(A) 高量程（30~142） dB(A) 频率范围： 10Hz~20kHz	校准单位：湖北省计量测试 技术研究院 证书编号：2023SZ024900534 有效期： 2023.05.19-2024.05.18	2023.7.5	合格

6.2.2.5 监测布点

对类比线路以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测至评价范围边界处。

6.2.2.6 类比监测结果

1、750kV 单回路输电线路

750kV 单回路输电线路（750kV 巴吐 II 回线 698#-699#杆塔间、204#-205#杆塔间）衰减断面噪声监测结果见表 6.2-18。

表 6.2-18 750kV 单回路输电线路产生的噪声监测值

单回输电线路衰减断面		昼间噪声值（dB(A)）	夜间噪声值（dB(A)）
750kV 巴吐 II 回线 698#-699#杆塔间(线高 25m)	距离走廊中心线正投影处 0m	47.4	46.9
	距离走廊中心线正投影处 5m	46.9	45.9
	距离走廊中心线正投影处 10m	46.6	45.1
	距离走廊中心线正投影处 15m	46.4	44.9
	距离走廊中心线正投影处 18m (边线正下)	46.2	44.2
	距离走廊中心线正投影处 23m	46.3	44.3
	距离走廊中心线正投影处 28m	44.3	43.1
	距离走廊中心线正投影处 33m	43.8	42.7
	距离走廊中心线正投影处 38m	42.6	41.4
	距离走廊中心线正投影处 43m	42.1	40.2
	距离走廊中心线正投影处 48m	41.6	40.1
	距离走廊中心线正投影处 53m	41.2	39.7
	距离走廊中心线正投影处 58m	40.8	39.4
	距离走廊中心线正投影处 63m	40.1	39.1
距离走廊中心线正投影处 68m	39.6	38.9	
750kV 巴吐 II 回线 204#-205#杆塔	距离走廊中心线正投影处 0m	46.4	44.6
	距离走廊中心线正投影处 5m	46.3	44.3
	距离走廊中心线正投影处 10m	46.2	44.2
	距离走廊中心线正投影处 15m	46.1	44.1
	距离走廊中心线正投影处 18m	45.9	43.6

间(线高 24m)	(边线正下)		
	距离走廊中心线正投影处 23m	45.8	43.4
	距离走廊中心线正投影处 28m	45.7	44.4
	距离走廊中心线正投影处 33m	44.3	43.2
	距离走廊中心线正投影处 38m	43.2	41.6
	距离走廊中心线正投影处 43m	41.4	40.3
	距离走廊中心线正投影处 48m	40.7	40.0
	距离走廊中心线正投影处 53m	40.1	39.4
	距离走廊中心线正投影处 58m	39.7	39.0
	距离走廊中心线正投影处 63m	39.1	38.4
	距离走廊中心线正投影处 68m	38.4	37.8

注：以上未扣除环境背景值的线路工程噪声，以含环境背景值作为贡献值计算。

2、750kV 并行单回路输电线路

750kV 并行两条单回路输电线路（凤亚 I 线 67#~68#、凤亚 II 线 68#~69#杆塔）

衰减断面噪声监测结果见表 6.2-19。

表 6.2-19 750kV 并行单回路输电线路产生的噪声监测值

单回并行输电线路衰减断面		昼间监测值 (dB(A))	夜间监测值 (dB(A))
凤亚 I 线 67#-68#、 凤亚 II 线 68#~69# 杆塔之间 监测断面	凤亚I线 B 相边导线外 50m	48.6	42.0
	凤亚I线 B 相边导线外 45m	48.7	42.6
	凤亚I线 B 相边导线外 40m	48.3	43.4
	凤亚I线 B 相边导线外 35m	47.7	42.5
	凤亚I线 B 相边导线外 30m	47.9	42.2
	凤亚I线 B 相边导线外 25m	48.1	42.1
	凤亚I线 B 相边导线外 20m	47.4	42.3
	凤亚I线 B 相边导线外 15m	47.1	41.8
	凤亚I线 B 相边导线外 10m	46.7	41.6
	凤亚I线 B 相边导线外 5m	47.7	42.0
	凤亚I线 B 相边导线下（与线路中心 A 相投影距离 20m）	47.6	43.0
	与凤亚I线线路中心 A 相投影距离 15m	47.9	42.6
	与凤亚I线线路中心 A 相投影距离 10m	46.9	42.3
	与凤亚I线线路中心 A 相投影距离 5m（往西南侧展开）	46.8	42.5
	与凤亚I线线路中心 A 相投影距离 0m（起点）	47.5	43.1
与凤亚I线线路中心 A 相投影距离 5m（往东北侧展开）	47.6	41.3	
与凤亚I线线路中心 A 相投影距离 10m	46.8	41.8	

与凤亚I线线路中心 A 相投影距离 15m	46.5	42.1
凤亚I线 C 相边导线下（与线路中心 A 相投影距离 20m）	47.3	41.8
凤亚I线 C 相边导线外 5m	47.9	42.1
凤亚I线 C 相边导线外 10m	48.9	40.8
凤亚I线 C 相边导线外 15m	46.5	41.1
凤亚I线 C 相边导线外 20m	46.9	41.5
凤亚I线 C 相边导线外 25m	47.7	42.5
凤亚I线 C 相边导线外 30m	47.5	42.0
凤亚I线 C 相边导线外 35m	48.5	43.5
凤亚I线 C 相边导线外 40m	48.8	42.7
凤亚I线 C 相边导线外 45m （凤亚II线 B 相边导线下）	48.2	41.6
凤亚II线 B 相边导线内 5m	47.6	42.2
凤亚II线 B 相边导线内 10m	47.5	41.9
凤亚II线 B 相边导线内 15m	47.9	42.7
凤亚II线 B 相边导线内 20m （与凤亚II线线路中心 A 相投影距离 0m）	46.5	43.2
与凤亚II线线路中心 A 相投影距离 5m	47.9	42.7
与凤亚II线线路中心 A 相投影距离 10m	48.1	42.6
与凤亚II线线路中心 A 相投影距离 15m	47.3	41.5
与凤亚II线线路中心 A 相投影距离 20m（凤亚II线 C 相边导线下）	47.6	41.5
凤亚II线 C 相边导线外 5m	47.1	42.0
凤亚II线 C 相边导线外 10m	46.9	41.5
凤亚II线 C 相边导线外 15m	47.3	42.5
凤亚II线 C 相边导线外 20m	47.8	41.6
凤亚II线 C 相边导线外 25m	46.9	40.8
凤亚II线 C 相边导线外 30m	46.8	41.5
凤亚II线 C 相边导线外 35m	47.6	40.5
凤亚II线 C 相边导线外 40m	46.3	41.2
凤亚II线 C 相边导线外 45m	46.7	41.6
凤亚II线 C 相边导线外 50m	47.9	42.6

注：以上未扣除环境背景值的线路工程噪声，以含环境背景值作为贡献值计算。

6.2.2.7 类比分析评价结论

(1) 本工程 750kV 单回路输电线路运行时产生一定量的噪声，由表 6.2-19 可以看

出，在线路边导线外评价范围内的噪声水平昼间为 38.4~47.4dB(A)、夜间 37.8~46.9dB(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)）。类比得出本工程 750kV 单回路输电线路投运后线路沿线声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区标准限值（2 类）。

（2）本工程 750kV 并行单回路输电线路运行时产生一定量的噪声，由表 6.2-20 可以看出，在线路边导线外 50m 范围内的噪声水平昼间为 46.3~48.9dB(A)、夜间 40.5~43.5dB(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)）、4a 类标准（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）和 4b 类标准（昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)）。类比得出本工程 750kV 并行单回路输电线路投运后线路沿线声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区标准限值（2 类、4a 类和 4b 类）。

根据工程经验，输电线路下方的噪声主要是在阴雨天等湿度比较大的情况下感觉比较明显，晴好天气下基本上与背景噪声相当。本工程输电线路沿线不涉及声环境保护目标，线路可听噪声基本不会对周边声环境产生影响。

6.2.3 声环境影响评价结论

（1）变电站工程

木垒北 750kV 变电站建成投运后，在厂界四周围墙外产生的昼、夜间噪声最大贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

（2）输电线路工程

本工程 750kV 输电线路建成运行后产生的噪声贡献值对线路沿线的声环境影响较小，满足输电线路沿线区域相应类别声环境影响评价标准要求。

6.3 水环境影响分析

6.3.1 变电站水环境影响分析

（1）生活污水

新建木垒北 750kV 变电站运行期对水环境影响的主要是站内工作人员产生的生活污水。变电站值守采取 3 班制，每班 5 人，定员 15 人，按照每人每班 60L 生活用水计算，产生生活污水的比例按 85% 计算，生活污水量约 0.765m³/d，年生活污水量为 279m³/a，经地理式污水处理设施处理后达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）表 2 中 B 级限值后，排入变电站围墙外本工程征地范围内的防渗集水池收

集，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉，防渗集水池容积 400m³，可满足贮存要求。生活污水污染物组成、浓度及产生量见表 6.3-1。

表 6.3-1 生活污水污染物产生情况

污染源名称	废水量 (m ³ /a)	污染物 名称	污染物产生情况		治理 措施	污染物处理后情况		标准限 值 (mg/L)
			浓度 mg/L	产生量 (t/a)		浓度 mg/L	产生量 (t/a)	
生活污水	279	CODcr	400	0.112	地埋式 污水处 理设施	80	0.022	180
		BOD	200	0.056		40	0.011	/
		SS	220	0.061		44	0.012	90
		NH ₃ -N	25	0.007		5	0.001	/

(2) 雨水

站区雨水通过雨水收集系统，排入变电站围墙外征地范围内的防渗集水池。

综上所述，本工程建成投运后，变电站工程对当地水环境影响很小。

6.3.2 输电线路水环境影响分析

本工程输电线路运行期无废污水产生，故对水环境无影响。

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 变电站固体废物环境影响分析

(1) 木垒北 750kV 变电站

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、设备维修及更新产生的废弃零部件、废旧铅酸蓄电池、废机油和废机油桶，以及事故状态下的变压器废油等。

1) 生活垃圾

木垒北 750kV 变电站值守采取 3 班制，每班 5 人，定员 15 人，按照每人每天产生生活垃圾 1kg 计算，日产生生活垃圾 15kg/d，年产生量约 5.48t。产生的生活垃圾经集中收集后在站内临时堆存，定期由环卫部门清运。

2) 废弃零部件、废旧铅酸蓄电池、废机油和废机油桶

变电站设备维修及更新产生的废弃零部件、蓄电池等，应回收处置，不得随意丢弃，同时维修过程中将产生废机油和废机油桶。其中废旧铅酸蓄电池属于 HW31 类危险废物，废机油和废机油桶废物属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物类危险废物。废机油和废机油桶直接由有相应资质的单位处置，不在站内贮存。废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站的危废贮存库，及时委托有相应资质的单位处置，不随意丢弃。

本工程木垒北 750kV 变电站产生的废旧铅酸蓄电池均依托木垒南 750 千伏变电站内设置的危废贮存库。木垒南 750kV 变电站工程于昌吉州木垒县博斯坦乡境内，距离本工程距离约 70 千米，该工程于 2024 年 3 月 29 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅《关于木垒南 750 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》（新环审〔2024〕71 号）。目前该工程已经建成，正在进行竣工环境保护验收调查工作。

木垒南 750kV 变电站内设 2 座一体式危废暂存仓库，单层布置，单个贮存库外型尺寸为：6m×2.35m×2.3m（长×宽×高），分别用于暂存废油和废铅蓄电池，其中废油危废暂存仓库划分为废机油暂存区及废油桶暂存区，各分区之间采取了隔离措施。废油使用油桶进行存储，废铅蓄电池放置在防渗漏托盘内进行存储。危废贮存库的建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”的要求。本工程废旧铅酸蓄电池每 8~10 年才更换一次，危废贮存库可满足本工程变电站废旧铅酸蓄电池的暂存需求。因此本工程木垒北 750kV 变电站产生的废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站的危废贮存库是可行的。

本工程危险废物的转移应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》中的相关要求：

①转移危险废物的，应当执行危险废物转移联单制度。

②转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统(以下简称信息系统)填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

③转移危险废物的，应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。未经公安机关批准，危险废物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。

④危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人（以下分别简称移出人、承运人和接受人）在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。

⑤移出人、承运人、接受人应当依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案；发生危险废物突发环境事件时，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

⑥移出人对承运人或者接受人的主体资格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。

⑦制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息。

⑧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）和接收人等相关信息。

⑨填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、接收人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等。

⑩及时核实接收人贮存、利用或者处置相关危险废物情况。

同时，根据《国家危险废物名录》豁免清单，对于代码为 900-052-31 未破损的废旧铅酸蓄电池在运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求条件下，其运输过程予以豁免，不按危险废物进行运输。

3) 事故废油

根据变电站设计规程：“主变压器等充油电气设备，当单个油箱的油量在 1000kg 以上，应同时设置储油坑及总事故油池。储油坑的长宽尺寸宜较设备外廊尺寸每边大 1m，总事故油池应有油水分离的功能。”本工程新建变电站在主变底部分别设置了储油坑，储油坑的尺寸较设备外廊尺寸每边大 1m，同时在站内设置了 1 座主变事故油池，变电站主变压器下油坑通过管道与事故油池连通。根据设计提供的资料，主变单台油重按照 90t 计，绝缘油密度 0.895t/m^3 ，折合体积约 101m^3 ，主变事故油池有效容积为 110m^3 ，满足贮存单相主变压器最大事故油量 100%要求设计。

当突发事故时，由于储油坑较主变外廊尺寸每边大 1m，故废油泄漏将全排入事故油池，不会对周边土壤产生影响，产生的废油交由有相应资质的单位回收处置，不外排；危废的贮存及转移应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》中的相关要求。

事故油池内变压器油随后可经真空净油机将油水进行分离处理，去除水分和杂质后变压器油基本可以全部回输进变压器内重复利用，事故油池底部少量油泥及油污水及时委托有相应资质的单位进行处置，不外排。

6.4.2 输电线路固体废物环境影响分析

本工程输电线路运行期正常工况下无固体废物产生，对环境无影响。检修期间产生的废旧设备材料进行回收。

6.5 环境风险分析

本工程运行期间可能引发环境风险事故的主要为变电站变压器油外泄，废油属 HW08 类危险废物，如不收集处理会对环境产生影响。本工程环境风险简单分析内容见表 6.5-1。

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有少量含油废水产生。当突发事件时主变废油排入事故油池，产生的废油交由具备相应资质的单位处置，不外排。

变电站将制定严格的检修操作规程。变电站内设置污油排蓄系统，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。油水混合物经过真空净油机将油水进行分离处理，去除水份和杂质，油可以全部回收利用。

变压器油收集处置流程为：事故状态下变压器油外泄→进入变压器下卵石层冷却→进入防渗的储油池通过储油池内排油槽→进入防渗事故油池→真空净油机将油水净化处理→去除水分和其他杂质→油可全部回收利用→废油和杂质送有相应资质的危废部门处理。

表 6.5-1 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	木垒北 750 千伏输变电工程		
建设地点	新疆维吾尔自治区	昌吉回族自治州	木垒哈萨克自治县
主要危险物质及分布	废油类物质（主变事故油池、高抗事故油池）		
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	主变发生泄漏及火灾事故变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在主变等带油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生，污染因子主要为石油类，石油类对地下水环境产生影响。一般情况下，上述设备的检修周期较长，一般为 2~3 年检修一次，检修时，设备中的油被抽到站内贮油罐中暂存，检修完后予以回用。当突发事件时，废油排入事故油池，经隔油处理后，油由厂家回收，形成的废油交由有相应资质的单位处置，不外排。		
风险防范措施要求	本工程 750kV 变电站内设置污油排蓄系统，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行分离处理，去除水分和杂质，油可以全部回收利用。		

7、环境保护设施、措施分析与论证

7.1 污染控制措施分析

根据工程性质及环境影响特点,本工程在设计阶段采取了相应环境保护措施,这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的,基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则,即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。同时这些措施大部分是在该地区已投运 750kV 输变电工程设计、建设、运行的基础上,不断加以分析、改进得来的,具有技术可行性和经济合理性。

本环评根据工程环境影响特点、环境影响评价中发现的问题及项目区环境现状补充了设计、施工及运行期的环境保护措施,以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护法律法规及技术政策的要求。

7.2 环境保护措施

7.2.1 设计阶段采取的环境保护措施

(1) 本工程选址、选线时已充分听取沿线相关部门意见,避让城镇规划区、学校、居民密集区,避让自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。

(2) 新建变电站设备采购时,选购低噪声设备,主要噪声源设备噪声源强不得高于 80dB(A)。主要噪声源主变压器等设备,基础采用大体积混凝土基础增加噪声源整体质量,降低噪声对外界的辐射量,同时主变压器设置 9m 高防火墙进行隔声。设计已优化总平面布置,将主变压器布置在站区中部,加大了主变噪声的衰减,降低了其噪声对厂界的影响,同时在主要噪声源的传播路径间优化各建筑物的布置,将站用电室、继电器室等布置在噪声源的传播路径上,以此来阻碍声波向噪声敏感地区的传播。此外,本工程在靠近主变东侧的围墙加高至 5m,总长度为 60m,确保站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

(3) 新建变电站站内新建一套埋地式污水处理设施,处理规模为 1m³/h,采用 A/O 工艺。生活污水经埋地式污水处理设施处理后,达到《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275-2019)表 2 中 B 级限值后,排入变电站围墙外的防渗集水池进行收集,冬储夏用,用于项目区周边荒漠植被灌溉。

(4) 新建变电站站内新建 1 座主变事故油池，有效容积为 110m^3 ，有效容积满足贮存单台设备最大事故油量 100% 要求设计。同时主变底部设置储油坑，储油坑大于设备外廓每边各 1000mm，四周高出地面 100mm，坑内铺设卵石层，卵石层厚度不小于 250mm，卵石直径为 50~80mm。

(5) 本工程采取的电磁防护措施主要有：

① 优化金具结构，保证金具的一致性以及金具外觀光洁，产品外表面采用抛光处理，保证金具在正常使用状态不出现电晕。适当加大均压屏蔽环的管径和环的直径采用多均压屏蔽环措施，同时，提高均压屏蔽环表面加工光洁度。

② 750kV 进出线部分适当加大均压环管径以增加耐张串屏蔽环的屏蔽范围，可避免其电晕放电。

③ 软母线和引线的间隔棒选用防电晕型的，表面要进行抛光，固定螺栓为暗埋式的，防止导线在下料、压接、安装过程产生变形和毛刺。

④ 优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度等，以减小日后运行期的电磁环境影响。

⑤ 输电线路与公路、电力线路交叉跨越时，严格按照有关规范要求留出足够净空距离，以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

⑥ 750kV 架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地距离不低于 18m。

⑦ 750kV 架空输电线路经过居民区，导线对地距离不低于 32m。

7.2.2 施工阶段采取的环境保护措施

7.2.2.1 生态保护措施

(1) 生态影响防护及恢复措施

1) 人员行为规范

① 加强对管理人员和施工人员的生态环境保护教育，提高其环保意识，减少工程区域的人为破坏。

② 注意保护植被，禁止随意砍伐灌木、割草等活动，不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物。

③ 施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶，应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道。

④生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃。

⑤严格落实相关环保措施，合理安排施工场地，尽量减少对林草地的占用与破坏，对临时占地及时进行恢复。占用林草地应取得相关主管部门同意意见后，方可施工。

2) 植物保护措施

①合理规划、设计施工便道及场地，机械施工便道宽度不得大于 4.0m，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

②材料运输过程中对施工道路及人抬道路进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原地貌，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

③施工时应在工期安排上合理有序，先设置围栏措施，后进行工程建设，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。

④塔基开挖时要将表层熟土分装在编织袋内，堆放在临时堆土场的周围，用于施工结束后基坑回填，临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。

⑤基坑开挖尽量保持坑壁成形完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

⑥严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工后期对各类站场及除留作检修道路的施工便道予以土地整治，宜林宜草地段采取土地整治种草恢复植被。

⑦在塔基基础及杆塔等施工完毕后，应按设计要求立即对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实，以减少水土流失；对作业区、牵张场等施工扰动区地表进行平整，必要时进行喷水增湿，以便自然植被的生长恢复。

3) 动物保护措施

①线路施工前对施工人员进行宣传和教育，严禁发生捕捉伤害野生动物的行为，提高保护野生动物的意识。

②选用低噪声的施工设备及工艺，施工活动主要集中在白天进行，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在施工过程中若发现野生动物的

活动，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息，同时要杜绝施工人员捕杀野生动物。

③施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物。对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

4) 工程措施

①土石方开挖时不采用大开挖、大爆破的方法，尽量做到土石方平衡，减少弃土弃渣的产生，施工结束后采用土地整治方法对弃渣表面进行整平压实，减少水土流失。

②整个施工过程中，限定输电线路杆塔建设过程中的作业范围，注意保护原有地貌。

③主要采取挡土墙、护坡、护面、排水沟等防护措施，剥离的表土和开挖出的土石方堆放时在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方。

5) 水土保持措施

本工程在施工区域采取彩条布铺垫，在彩条布之上堆放开挖土方及砂石料，用以减少清理场地对地表的破坏，对开挖的临时土方集中存放，施工结束后进行回填，并实施洒水，加快地表结皮的形成；在暴雨或大风季节，预先采取彩条布对堆土体进行苫盖，彩条布边缘需用石块进行压实，以防大风将彩条布刮起；在临时堆土场采用编织袋装土、“品”字形紧密排列的堆砌临时拦渣墙，起到临时挡护的作用。工程完结后对扰动的区域进行平整。

7.2.2.2 环境空气污染防治措施

(1) 变电站工程

1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

2) 施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，并用防尘网苫盖，对施工道路适时洒水，对变电站施工期间使用频繁的土路可铺撒石子减少扬尘。

3) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

4) 在施工场地周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆应限制车速。

5) 施工结束后，进行土地平整。

(2) 输电线路工程

- 1) 施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时用防尘网苫盖。
- 2) 在施工场地周围设置彩条旗限界，进出场地的车辆应限制车速。
- 3) 施工结束后，进行土地平整，适合植被生长的地方进行生态恢复。

7.2.2.3 水污染防治措施

(1) 变电站

- 1) 在施工场地附近设置防渗沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排。
- 2) 禁止在施工区域进行施工机械和车辆清洗。
- 3) 新建变电站产生的施工生活污水经施工营地内设置的环保公厕或防渗化粪池定期清运至污水处理厂，确保生活污水全部收集、处理，并及时清运，建立清运及接收台账，留档备查。
- 4) 扩建变电站产生的生活污水依托站内现有的地埋式污水处理设施，处理后排至回用水池，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。
- 5) 遇降雨天气时用彩条布苫盖，并在周围设置排水沟，将雨水引至废水沉淀池。

(2) 输电线路

- 1) 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。
- 2) 尽量避免雨天施工。
- 3) 线路施工生产生活区设置移动式环保厕所，施工人员生活污水定期清运至污水处理厂处置，并且设置清运接收台账，留档备查，防止污水外排。

7.2.2.4 固体废物防治措施

新建变电站挖填平衡，无弃土产生，建筑垃圾由施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点。生活垃圾在施工营地内集中收集后，定期由当地环卫部门清运。

扩建变电站将产生弃土 2900m³，根据木垒哈萨克自治县自然资源局出具的复函，弃土回填至历史采坑，不外排；建筑垃圾由施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点。生活垃圾依托变电站内已有生活垃圾处理设施，及

时清运，不外排。

输电线路施工产生的余土将按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整或采取其他措施妥善处置。生活垃圾集中收集、分类堆放，定期运至环卫部门指定的地点位置。线路拆除后的塔材及导地线及时经国网新疆电力有限公司物资公司回收清运，清运后及时采取生态恢复措施。

7.2.2.5 噪声防治措施

(1) 变电站施工时，利用围墙的隔声作用，减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

(2) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，最大限度降低噪声影响。

(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。

国网新疆电力有限公司建设分公司作为建设单位，是本工程各项环境保护措施的第一责任单位，成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理及监管工作，同时对施工期临时占地的植被恢复工作进行监督检查。施工期环境保护措施一览表见表 7.2-1。

表 7.2-1 施工期生态环境保护措施及预期效果一览表

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果
1	尽量减少占地、控制施工范围、减少扰动面积，作业区四周设置彩带控制作业范围。	工程施工场所	全部施工期	施工单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员； ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定； ③加强环境监理，开展经常性检查、监督，发现问题及	划定施工作业范围，将施工占地控制在最小范围
2	减少地表开挖裸露时间、避开雨季及大风天气施工。					减少扬尘及水土流失
3	对建设项目临时占用的场地进行平整夯实等，经常行驶路段铺设砾石。					减少植被破坏
4	除施工铲除或碾压植被外，不允许以其它任何理由铲除植被。					
5	施工废水经沉淀池沉淀处理后回用于洒水降尘。新建变电站产生的施工生活污水经施工营地内设置的环保公厕或防渗化粪池定期清运至污水	变电站区域施工营地				无废水外排

	处理厂,确保生活污水全部收集、处理,并及时清运,建立清运及接收台账,留档备查。扩建变电站生活污水依托站内现有的地埋式污水处理设施,处理后排至回用水池,冬储夏用,用于项目区周边荒漠植被灌溉。				时解决、纠正	
6	采用低噪声设备,加强维护保养,严格操作规程,禁止夜间施工。					对周边声环境无影响
7	道路及施工面洒水降尘、物料运输篷布遮盖、土石方采用防尘布(网)苫盖,禁止焚烧可燃垃圾。					对周边大气环境影响较小
8	新建变电站挖填平衡,无弃土产生,建筑垃圾由施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点,生活垃圾运至环卫系统接收站;扩建变电站弃土回填至历史采坑,不外排,建筑垃圾由施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点,生活垃圾依托变电站内已有生活垃圾处理设施,及时清运,不外排;输电线路余土就地平整,线路拆除后的塔材及导地线经国网新疆电力有限公司物资公司回收。	工程施工场所				固废均得到有效处置,施工迹地得以恢复
9	加强宣传教育,设置环保宣传牌。					强化文明施工效果

7.2.3 运行阶段采取的环境保护措施

- (1) 变电站运行期产生的生活垃圾运至环卫部门指定地点处理。
- (2) 变电站设备维修及更新产生的废机油和废机油桶及时委托有相应资质的单位处置,不在站内贮存,废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站的危废贮存库进行暂存,定期委托有相应资质的单位回收处置。

(3) 当突发事故时产生的废油交由有相应资质的单位处置，不外排。

(4) 在变电站及杆塔设立警示标识，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。

(5) 加强运行期间的环境管理工作，变电站加强设施的调试应有专业人员规范操作，确保变电站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

(6) 加强运行期间的环境监测工作，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

国网新疆电力有限公司建设分公司作为建设单位，是本工程各项环境保护措施的第一责任单位，应当加强运行期环境管理及环境监测工作，确保各项污染防治设施正常、稳定、持续运行，发现问题按照相关要求及时进行处理。

变电站运行期环境管理措施一览表见表 7.2-2。

表 7.2-2 运营期生态环境保护措施及预期效果一览表

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	环境保护职责	实施效果
1	运营期利用已有道路作为巡检道路	工程生产运营场所、区域	运营期	建设单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员； ②制定相关方环境管理条款、质量管理规定； ③开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正	运行期巡检对生态环境影响很小
2	新建变电站生活污水经埋式污水处理设施处理后排入防渗集水池收集，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉；扩建变电站生活污水依托现有埋式污水处理设施					对外无影响
3	加强对变电站及线路沿线声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理					变电站厂界及线路沿线声环境达标
4	新建变电站生活垃圾采用垃圾箱临时存放，定期运至就近垃圾收集站；建设事故油池容量按 100%最大单台变压器或高抗油量设计，事故油委托有资质的单位处置。废机油和废机油桶直接由有相关资质的单位处置，不在站内贮存；废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站的危废贮存库进行暂存，定期由有相关资质的单位处置；扩建变电站新增高					各类固体废弃物能够妥善处置，事故油池容积满足事故排油需求，容量按 100%最大单台变压器油量设计

	抗产生的事故废油依托现有的高抗事故油池				
5	变电站按功能分区布置；制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；对员工进行电磁环境基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构等				变电站及线路运行时产生的电磁满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。
6	工程环保竣工验收监测一次，建设单位组织开展定期监测				监测结果达标

7.3 措施的经济、技术可行性分析

7.3.1 设计阶段采取的主要措施经济、技术可行性分析

(1) 750kV 单回路输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，为满足工频电场强度 10kV/m，需提高导线对地距离 18m 以上，经过居民区，为满足工频电场强度 4kV/m，需提高导线对地距离 32m 以上；750kV 并行单回路输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，为满足工频电场强度 10kV/m，需提高导线对地距离 18m 以上，经过居民区，为满足工频电场强度 4kV/m，需提高导线对地距离 32m 以上。以上均属输电线路架设对地的正常高度，增加投资较少，环保措施经济技术上可行。

(2) 采用主要噪声源设备噪声源强不得高于 80dB(A)，目前国内多数供应 750kV 设备厂商能达到主变不大于 75dB(A)、高抗噪声不大于 80dB(A)，环保措施经济技术上可行。此外，本工程将东侧靠近主变围墙加高至 5m，加高总长度为 60m，环保措施经济技术上可行。

(3) 新建变电站采用 A/O 地埋式污水处理设施，处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）表 2 中 B 级限值后，排入变电站围墙外建设项目征地范围内的防渗集水池收集，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉，环保措施经济技术上可行。

7.3.2 施工阶段采取的主要措施经济、技术可行性分析

遇天气干燥、大风时应进行洒水，并用防尘网苫盖；在运输时用防水布覆盖土方及材料；对变电站建设附近高频使用的土路，采取用砾石覆盖降低运输扬尘；

设置废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放；施工场地土方堆置区域铺设彩条布，在彩条布之上堆放开挖土方，用以减少清理场地对地表结皮的破坏；在临时堆土场采用编织袋装土、堆砌临时拦渣墙。以上环保措施简便易行，环保措施经济技术上可行，能够实现达标排放、满足环境质量要求的可行性。

7.4 环境保护设施、措施及投资估算

本工程的环保投资主要包括变电站环保措施费、环境影响评价费、环保设施竣工验收费等，各项投资见表 7.4-1。本工程环保投资合计为 658 万元，占工程总投资的 0.48%。

表 7.4-1 环保投资估算表 单位：万元

序号	分类	具体措施	工作内容	费用（万元）
一	大气环境保护	洒水抑尘	施工道路和施工场地的各起尘作业点的扬尘污染防治。	20
		封闭车辆运输	对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖	10
		彩钢板围挡	施工场地周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆应限制车速	10
		密目网苫盖	施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时用防尘网苫盖。	5
二	水环境保护	沉淀池	在施工场地附近设置防渗沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用于洒水降尘	20
		环保厕所、化粪池	施工生活污水接入施工营地内设置的环保公厕或防渗化粪池收集处理后定期清运至污水处理厂	20
		地埋式污水处理设施和防渗集水池	新建变电站生活污水接入地埋式污水处理设施处理后排入防渗集水池收集，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉	100
		主变事故油池	站内新建 1 座主变事故油池；在主变底部设置储油坑	200
三	声环境保	施工噪声控制-围墙围挡	施工场地周围建立临时围栏	20

	护		等遮挡措施,对施工期间噪声进行控制	
		选购低噪声设备	合理选择主变压器、导线等,优化加工工艺,降低噪声对外界影响。	10
		防火墙隔声、加高围墙	在主变压器设置 9m 高防火墙进行隔声、东侧靠近主变处围墙及南侧围墙全部加高至 3.5m	40
		优化总平面布置	将主变压器布置在站区中部,加大了主变噪声的衰减,降低了其噪声对厂界的影响,同时在主要噪声源的传播路径间优化各建筑物的布置,将站用电室、继电器室等布置在噪声源的传播路径上	5
四	固体废物	生活垃圾清运	生活垃圾在施工营地内集中收集后,定期由当地环卫部门清运。	5
		建筑垃圾清运	施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点	10
		线路拆除后的塔材及导地线	国网新疆电力有限公司物资公司回收清运,清运后及时采取生态恢复措施	10
		危险废物贮存库	依托木垒南 750 千伏变电站内的 2 座一体化危险废物暂存仓,依法进行危废转移运输和管理,以及委托处置	/
五	电磁环境保护	优化选址选线	选址、选线时充分听取沿线相关部门意见,避让城镇规划区、学校、居民密集区,避让自然保护区、风景名胜区等环境敏感区	/
		优化设备选型	优化金具结构,软母线和引线的间隔棒选用防电晕型的,优化输电线路的导线特性	/
		优化平面布置	设计考虑进出线对周围电磁环境的影响。	/
		抬高导线对地高度	为减少电磁辐射,采用抬高导线对地高度的方式。	/
六	生态环境保护	彩条布铺垫	临时堆土、堆料场等采用彩条布铺垫与隔离,以此保护土壤环境	5

		施工界限	在施工场地周围设置彩条旗界限	5
		土地平整	对施工扰动区地表进行平整,进行喷水增湿,以便自然植被的生长恢复	40
七	服务类	环境影响评价	委托具备资质的咨询单位进行建设项目概况、周围环境现状、建设项目对环境可能造成影响的分析和预测,以及开展环境保护措施及其经济技术论证、环境保护措施经济损益分析,并对建设项目实施环境监测的建设和环境影响进行评价。	50
		环境监测	依据环境保护有关法律、法规、规章、标准和规范性文件以及环境影响评价文件等,对环境进行监测、分析和评价,编制监测报告。	12
		环境监理	依据环境保护相关法律法规、建设项目环境影响评价文件、环境保护行政主管部门批复文件等,项目法人委托工程监理机构全面落实建设项目各项环保设施、措施。	17
		环境保护竣工验收	依据环境保护有关法律、法规、规章、标准和规范性文件,以及环境影响评价文件等,对项目配套建设的环境保护设施、措施进行验收,编制验收报告,公开相关信息。	44
环保投资合计				658
工程总投资				136125
环保投资占投资比例 (%)				0.46

8、环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体工程设计单位应在下阶段设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工时序，合理安排环保措施的实施进度。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规，严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，按设计文件执行并同时做好记录。

(3) 建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

8.1.3 施工期环境管理

施工招标中即对投标单位提出施工期的环保要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按环保设计要求进行施工。具体要求如下：

(1) 在工程的承包合同中明确环境保护要求，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的各项污染防治措施，遵守环境保护方面的法律法规。

(2) 施工期的环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督管理。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规。

(3) 环境管理机构及工程监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(4) 施工参与各方要积极收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技能。

(5) 施工单位要做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，

并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

8.1.4 环境保护竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程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，建设单位应当依照国家有关法律法规等要求，组织编制本工程竣工环境保护验收报告，并进行自验收。验收合格后，依法向社会公开验收报告和验收意见。公开结束后，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息。

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) 工程试运行中的工频电场、工频磁场、噪声对环境的影响情况。
- (3) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

工程环境保护设施竣工验收一览表见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	项目是否经相关部门批准，相关批复文件（包括环评批复等）是否齐备。
2	与法规、规划的相符性	本工程输电线路是否改变设计，导致通过城市规划区、自然保护区、饮用水源地保护区、历史遗迹等敏感区域；如通过法律允许的敏感区域，是否按照规定办理了相关的手续。
3	电磁环境	变电站外工频电场、工频磁场强度能否满足环评标准限值。如不能，提出相应整改措施。导线高度是否满足环评要求，线下是否满足 10kV/m 的标准限值。
4	声环境	变电站厂界噪声排放能否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，厂界 200m 评价范围内声环境保护目标能否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，线路下的噪声水平能否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声环境功能区类别标准。如不能，提出相应整改措施。
5	水环境	站区生活污水经地理式污水处理设施处理后污水能否达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）表 2 中 B 级限值，变电站围墙外建设项目征地范围内的集水池是否防渗。
6	临时占地	调查变电站施工营地、塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路等临时占地的恢复情况。
7	是否存在潜在的不可逆的生态环	工程建设和运行期间是否存在潜在的不可逆生态环境影响，包括对自然植被、区域生态系统的完整性的可能影响。

	境影响	
8	环保设施建设、运行情况	环境影响报告书以及环评批复要求的环保设施是否已建设、运行效果如何，主要验收变电站生活污水处理设施的建设情况及其运行效果、变电站噪声措施及其效果及危废贮存库等。

8.1.5 运行期环境管理

运行主管单位应设环境管理部门，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。

环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立电磁环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门申报。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地生态环境主管部门申报。
- (4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- (5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。
- (6) 企业危险废物管理计划，企业应根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》相关要求，建立起企业危险废物管理计划。执行危险废物申报登记制度，及时向当地生态环境部门申报危险废物种类、产生量、流向、处置等资料，办理临时申报登记手续。严格执行危险废物交换转移审批制度。所有危险废物交换转移向生态环境部门提出申请，经生态环境部门预审后报上级生态环境部门批准。危险废物交换转移前到当地生态环境部门网上申请联单。绝不擅自交换、向无危险废物经营许可证单位转移。
- (7) 不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

8.2 环境监测

变电站及输电线路沿线的电磁环境、声环境监测工作应委托具有相应资质的单位完成。

8.2.1 电磁环境监测

(1) 监测点位布置：人群活动相对频繁线路段和变电站站址处。输电线路例行监测断面可布置在线路跨越公路处；变电站监测点可布置在厂界；

(2) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度；

(3) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；

(4) 监测频次及时间：本工程建成投运后必要时可进行监测。后期若运行规模、负荷发生较大变化时，也应进行监测。

8.2.2 噪声环境监测

(1) 监测点位布置：同电磁环境监测点位布置；

(2) 监测项目：等效连续 A 声级；

(3) 监测方法：《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)；

(4) 监测频次和时间：本工程建成投运后必要时可进行监测。后期若运行规模、负荷发生较大变化时，也应进行监测。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。

8.2.3 生态环境调查

在工程运行后，工程施工临时占地处施工迹地的生态恢复情况。

8.2.4 监控计划

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定环境监控计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，环境监测的要求见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测计划一览表

时期	污染因子/ 监测因子	环境保护措施	监测单位	频率
施工期	噪声	使用低噪声的施工方法、工艺和设备；变电站施工先建设围墙，利用围墙的隔声作用；严格控制夜间施工和夜间行车。	施工场界	/
	固体废物	对施工垃圾的及时清理、清运至指定	施工区	/

		的垃圾堆场堆放。		
	扬尘	在施工现场建筑防护围墙；对易起尘的临时堆土、建筑材料在大风到来之前进行苫盖；对施工道路可适时洒水以减少扬尘。	施工区	/
	废水	在施工现场附近设置废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放；对冲洗废水的处置和循环使用；新建变电站产生的施工生活污水经施工营地内设置的环保公厕或防渗化粪池定期清运至污水处理厂，确保生活污水全部收集、处理，并及时清运，建立清运及接收台账，留档备查。扩建变电站生活污水依托站内现有的地理式污水处理设施，处理后排至回用水池，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。	施工区	/
	生态环境	合理规划、设计施工便道及场地，严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工后期对各类站场及除留作检修道路的施工便道予以土地整治，及时采取土地平整及植被恢复。	施工区	/
运行期	工频电场、工频磁场	提高 750kV 线路架设对地的高度，单回路导线对地距离 16.5m 以上，并行单回路导线对地距离 16.6m 以上。监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》(HJ705-2020)。	变电站厂界四周布点；如新增电磁环境敏感目标，新增电磁环境敏感目标处布点监测；输电线路断面监测。	验收阶段进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。
	噪声	采用低噪声设备，主要噪声源设备噪声源强不得高于 80dB(A)。	变电站厂界四周布点；如新增噪声环境保护目标处布点监测；输电线路线下布点。	验收阶段进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测，主要声源设备大修前后进行监测。
	废水	站区生活污水经地理式污水处理设施处理后达到《农村生活污水排放标准》(DB65 4275-2019) 表 2 中 B 级排放限值后，排入变电站围墙外	集水池	验收阶段进行一次监测，根据设备运行情况

		建设项目征地范围内的防渗集水池收集，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。		定期监测。
	事故排油	事故油池具有防渗功能。	站区事故油池	定期检查是否能够正常使用。
	废旧铅酸蓄电池、废机油和废机油桶	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。	危废贮存库	定期检查是否能够正常使用。

8.2.5 监测质量

环境监测单位应在仪器计量认证、人员持证上岗、报告校审等方面满足质量保证要求，具体如下：

- (1) 监测分析方法需采用国家有关部门颁布的标准方法。
- (2) 所用的仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面均应符合。
- (3) 监测仪器在其有效期内，在正常的工作状态。
- (4) 监测人员持证上岗，满足监测技术规范中的对人员的要求。
- (5) 监测结果的统计处理满足要求。严格执行校审制度。

8.3 突发环境事件应急预案

木垒北 750kV 变电站应设置应急预案管理组，编制《突发环境风险事件应急预案》。预案适用于因违反环境保护法律、法规的经济、社会活动与行为，以及自然灾害等意外因素的影响或不可抗拒的原因致使环境受到污染，公众健康和生命受到危害，国家、公民财产受到损失，社会经济活动受到影响的突发性事件。

国网新疆电力有限公司对辖区内输变电项目环境保护工作进行了详细分工，明确了各部门职责，对输变电工程可能造成的环境污染事件制定了《国网新疆电力有限公司昌吉供电公司突发环境事件应急预案》，公司每年组织对已运行的 110kV 及以上电压等级的变电站进行环境监测抽查。

各级变电站风险应急预案体系齐全，包括变电站管理总体应急预案、各专项应急预案和现场处置预案，并在国网新疆电力有限公司检修公司相关部门备案。

在《国网新疆电力公司检修公司环境保护管理办法》第五章环境保护纠纷处理与环境污染事件应急处理中要求：

“第十七条管理处建立环境污染事件应急处理机制，编制环境污染事件处置

应急预案，明确应急处理措施，提高应对各种环境污染事件的能力。”

“第十八条建立即时报告制度。一旦发生重大环境污染紧急事件，应在 1 小时内以短信形式报告公司分管领导和公司安全质量部，在 16 小时以内以文字形式报告公司安全质量部。”

9、环境影响评价结论

9.1 工程概况

本工程包括木垒北 750kV 变电站新建工程和将军庙~木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北线路工程。

(1) 木垒北 750kV 变电站新建工程

建设规模如下：

①主变规模：本期 $3 \times 1500\text{MVA}$ 。

②750kV 出线规模：本期建设 4 回，为至将军庙变 2 回，至木垒变 2 回。

③220kV 出线规模：本期建设 20 回，。

④高压无功配置：本期不配置高压电抗器。

⑤低压无功配置：本期在每台主变低压侧安装 $2 \times 90\text{Mvar}$ 低压电抗器和 $3 \times 90\text{Mvar}$ 低压电容器。

(2) 将军庙~木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北线路工程

本工程将军庙~木垒 750 千伏双回线路开环入木垒北变，线路起于在建将军庙~木垒 750 千伏线路开断接点（设计编号 N068），止于拟建的木垒北 750 千伏变电站，将军庙侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ ，木垒侧新建单回路线路长度约 $2 \times 17.5\text{km}$ 。导线采用 $6 \times \text{JL3/G1A-400/50}$ 钢芯高导电率铝绞线，分裂间距为 550mm，导线截面采用 $6 \times 400\text{mm}^2$

本工程动态总投资 136125 万元，其中环保投资 658 万元。

9.2 工程建设的必要性

“双碳”背景下，自治区昌东地区新能源装机快速发展。昌东木垒哈萨克自治县提出新能源战略，完成木垒 750kV 变电站增容及南站建设，规划新能源装机由 50380MW 增至 80580MW，获批容量大幅提升，已建成风光电并网 10380MW。面对“十五五”初期至中期超过 7000MW 的新能源接入需求，现有变电站已饱和，新建木垒北 750kV 变电站将支撑木垒及奇台新能源开发，推动可持续发展。

木垒哈萨克自治县围绕国家“双碳”目标，探索“绿电园区”路径，新能源产业向全产业链发展。2024 年起，木垒哈萨克自治县融入“东数西算”布局，推动算力网建设，吸引装备制造项目投资。作为昌吉州重点新能源基地，木垒北

变电站将提升新能源汇集送出能力，为准东地区提供绿电支撑，促进装备制造、智能算力等企业落地。

新疆天山东环网区域能源富集，已建成准东、吐哈能源基地。为应对“十四五”期间电力需求增长及现有网架问题，构建北侧第三交流通道至关重要。木垒北 750kV 变电站作为北通道关键节点，将衔接北部网架规划，为构建第三通道创造条件。

新疆作为清洁能源基地，昌吉东部能源资源丰富。加快电网建设，新建木垒北变电站，将保障新能源产业与经济协调发展，助力木垒和奇台高质量发展，为实现“双碳”目标贡献力量。

此外，本工程建设符合能源绿色低碳发展方向，有利于生态文明建设。通过优先利用清洁能源，发挥煤电调节性能，调动需求侧响应，实现清洁电力外送，优化能源结构，促进能源与生态环境协调可持续发展。对实现国家及自治区能源发展规划，提高新能源消纳水平，加快能源转型升级，构建清洁低碳、安全高效的新型综合能源体系具有引领作用。

综上所述，本工程的建设在昌吉地区乃至新疆的能源发展中具有重要地位，是必要的。

综上所述，本工程的建设是必要的。

9.3 工程与产业政策、相关规划的符合性分析

(1) 工程与产业政策的相符性分析

本工程为 750kV 超高压输变电工程，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于“第一类 鼓励类”中的“电力基础设施建设：大中型水力发电及抽水蓄能电站、大型电站及大电网变电站集约化设计和自动化技术开发与应用，跨区电网互联工程技术开发与应用，电网改造与建设，增量配电网建设，边境及国家大电网未覆盖的地区可再生能源局域网建设，输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”，符合国家产业政策。

(2) 工程与电网规划的相符性分析。

根据新疆维吾尔自治区发展改革委印发的《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》：“‘十四五’期间，进一步完善 750kV 主网架结构，全面提升

750kV 重要断面输送能力。支撑新能源大规模开发和电力外送，服务兵团向南发展，提升新疆能源资源优化配置能力”和“加快构建可靠性高、互动友好、经济高效的现代化配电网，推进配电网智能化升级改造，发展配电网新形态，加快提高电力系统整体运行效率”。本工程将满足准东~皖南特高压直流配套新能源的送出，同时兼顾园区及远期新能源的开发需求，助力新疆双碳目标实现，同时也完善了 750 千伏网架结构，提高了电力系统整体运行效率，因此，本工程符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》。

(3) “三线一单”符合性

本工程所在地属于《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《关于发布昌吉回族自治州生态环境分区管控动态更新成果的公告（昌吉回族自治州生态环境准入清单）》中的一般管控单元。本工程为输变电工程，运行期不排放废气，不属于污染类项目，工程建成运行后的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声影响，根据预测及类比分析，本工程建成后工频电场、工频磁场、噪声均满足相应标准要求，符合管控要求。

(4) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源地等环境敏感区以及 0 类声环境功能区。本工程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、声等不利环境影响进行防治。严格按照相关法律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。本工程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设施、环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护自验收工作并依法进行信息公开。

本工程在设计、施工和运行期均采取了一系列环境保护措施，从电磁环境保护、声环境保护、施工期环境空气污染控制、固废处置等方面降低工程的环境影响。因此，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

(5) 工程建设地区电磁环境、声环境质量分析

根据本工程环境现状监测结果，本工程变电站站址及输电线路沿线电磁环境质量均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关限值要求，变电站站址声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准限值要求，线

路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准限制。项目建设地区电磁环境、声环境质量良好。

9.4 环境质量现状

新建变电站站址中心及输电线路沿线的工频电场强度监测结果在 0.23V/m~862.53V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。新建变电站站址中心及输电线路沿线的工频磁感应强度监测结果在 0.0067~0.2147 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

新建的木垒北 750kV 变电站站址四周昼间噪声监测值在 31.3dB(A)~35.4dB(A)之间，夜间噪声监测值在 30.2dB(A)~32.2dB(A)之间，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区标准要求。新建的 750kV 输电线路沿线监测点昼间噪声监测值在 30.4dB(A)~34.2dB(A)之间，夜间噪声在 29.6dB(A)~31.5dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声功能区标准要求。

9.5 环境保护措施

9.5.1 设计阶段采取的环境保护措施

（1）本工程选址、选线时已充分听取沿线相关部门意见，避让城镇规划区、学校、居民密集区，避让自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。

（2）新建变电站设备采购时，选购低噪声设备，主要噪声源设备噪声源强不得高于 80dB(A)。主要噪声源主变压器等设备，基础采用大体积混凝土基础增加噪声源整体质量，降低噪声对外界的辐射量，同时在主变压器设置 9.2m 高防火墙进行隔声。设计已优化总平面布置，将主变压器布置在站区中部，加大了主变噪声的衰减，且在东侧靠主变较近的围墙处加高了围墙高度降低了其噪声对厂界的影响，同时在主要噪声源的传播路径间优化各建筑物的布置，确保站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

（3）新建变电站站内新建一套埋地式污水处理设施，处理规模为 1m³/h，采用 A/O 工艺。生活污水经埋地式污水处理设施处理后，达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）表 2 中 B 级排放限值后，排入变电站围墙外的防渗集水池进行收集，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。

(4) 新建变电站站内新建 1 座主变事故油池，有效容积为 110m^3 ，同时主变底部设置储油坑，储油坑大于设备外廓每边各 1000mm ，四周高出地面 100mm ，坑内铺设卵石层，卵石层厚度不小于 250mm ，卵石直径为 $50\sim 80\text{mm}$ ，有效容积均满足贮存单台设备最大事故油量 100% 要求设计。

(5) 本工程采取的电磁防护措施主要有：

① 优化金具结构，保证金具的一致性以及金具外观光洁，产品外表面采用抛光处理，保证金具在正常使用状态不出现电晕。适当加大均压屏蔽环的管径和环的直径采用多均压屏蔽环措施，同时，提高均压屏蔽环表面加工光洁度。

② 750kV 进出线部分适当加大均压环管径以增加耐张串屏蔽环的屏蔽范围，可避免其电晕放电。

③ 软母线和引线的间隔棒选用防电晕型的，表面要进行抛光，固定螺栓为暗埋式的，防止导线在下料、压接、安装过程产生变形和毛刺。

④ 优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度等，以减小日后运行期的电磁环境影响。

⑤ 输电线路与公路、电力线路交叉跨越时，严格按照有关规范要求留出足够净空距离，以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

⑥ 750kV 架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地距离不低于 18m 。

⑦ 750kV 架空输电线路经过居民区，导线对地距离不低于 32m 。

9.5.2 施工期采取的环境保护措施

(1) 扬尘污染防治措施

1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

2) 施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，并用防尘网苫盖；遇降雨天气时用彩条布苫盖，并在周围设置排水沟，将雨水引至废水沉淀池。

3) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

4) 在施工场地周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆应限制车速。

5) 施工结束后，进行土地平整并铺设砾石。

(2) 噪声控制措施

1) 变电站施工时, 利用围墙的隔声作用, 减缓施工噪声对周围环境的影响程度;

2) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备, 最大限度降低噪声影响。

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) 水污染防治措施

1) 在施工场地附近设置防渗沉淀池, 处理将施工过程中产生的废水经沉淀后回用, 不外排。

2) 新建变电站产生的施工生活污水经施工营地内设置的环保公厕或防渗化粪池定期清运至污水处理厂, 确保生活污水全部收集、处理, 并及时清运, 建立清运及接收台账, 留档备查。

3) 在输电线路沿线结合牵张场等临时用地位置设环保厕所, 废污水定期收集后清运至环卫部门指定位置, 防止生活污水外排。

(4) 固体废物防治措施

新建变电站挖填平衡, 无弃土产生, 建筑垃圾由施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点。生活垃圾在施工营地内集中收集后, 定期由当地环卫部门清运。

输电线路施工产生的余土将按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整或采取其他措施妥善处置。生活垃圾集中收集、分类堆放, 定期运至环卫部门指定的地点位置。

9.5.3 运行期环境保护措施

(1) 变电站运行期产生的生活垃圾运至环卫部门指定地点处理。

(2) 变电站设备维修及更新产生废机油和废机油桶直接由有相关资质的单位处置, 不在站内贮存; 废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站的危废贮存库进行暂存, 定期由有相关资质的单位处置。

(3) 当突发事故时产生的废油交由有危废处理资质的单位处置, 不外排。

(4) 在变电站及杆塔设立警示标识, 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。

(5) 加强运行期间的环境管理工作, 变电站加强设施的调试应有专业人员

规范操作，确保变电站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

(6) 加强运行期间的环境监测工作，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

9.6 环境影响预测与评价结论

9.6.1 电磁环境影响评价结论

根据类比和模式预测分析，本工程投运后变电站和输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求。

9.6.2 声环境影响评价结论

(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，考虑变电站围墙遮挡衰减，根据计算施工期变电站和输电线路施工产生的噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

(2) 运行期

根据类比和模式预测分析，本工程投运后变电站产生的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区标准要求，输电线路沿线的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类功能区标准要求。

9.6.3 水环境影响分析

(1) 施工期

在施工场地附近设置防渗沉淀池，处理将施工过程中产生的废水经沉淀后回用，不外排。新建变电站产生的施工生活污水经施工营地内设置的环保公厕或防渗化粪池定期清运至污水处理厂，确保生活污水全部收集、处理，并及时清运，建立清运及接收台账，留档备查。输电线路工程在输电线路沿线结合工程牵张场等临时用地位置设环保厕所，定期清掏，不外排。

(2) 运行期

木垒北 750kV 变电站内生活污水经地理式污水处理设施处理，污水达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）表 2 中 B 级排放限值后，排入变电站围墙外建设项目征地范围内的防渗集水池收集，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉。

9.6.4 固体废物影响分析

(1) 施工期

木垒北 750kV 变电站新建工程根据设计资料，挖填平衡，无弃土产生，建筑垃圾由施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点。生活垃圾在施工营地内集中收集后，定期由当地环卫部门清运。建筑垃圾由施工单位及时清运至政府主管部门指定的建筑垃圾堆放点。生活垃圾依托变电站内已有生活垃圾处理设施，及时清运，不外排。

输电线路工程充分利用塔基施工作业面的临时占地，并在现场布设垃圾桶或垃圾箱，将生活垃圾集中收集、分类堆放，定期运至环卫部门指定的地点位置。施工产生的余土将按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整或采取其他措施妥善处置。

综上所述，变电站工程及输电线路施工期固体废物均得到妥善处置，对当地环境影响很小。

(2) 运行期

木垒北 750kV 变电站产生生活垃圾经集中收集后在站内临时堆存，定期由环卫部门清运。废机油和废机油桶直接由有相关资质的单位处置，不在站内贮存；废旧铅酸蓄电池依托木垒南 750kV 变电站的危废贮存库进行暂存，定期由有相关资质的单位处置。变电站站内新建主变事故油池 1 座，有效容积 110m³，及时委托有相应资质的单位处置。输电线路正常运行期无固体废物产生，对环境无影响。检修期间产生的废旧设备材料进行回收。

9.6.5 生态环境影响

本工程对沿线评价范围内的动植物和自然生态系统影响有限。在采取必要的生态保护措施的前提下，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。

9.7 环境管理与监测计划

9.7.1 环境管理

建设单位、施工单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

9.7.2 环境监测

按时完成本环评提出的环境监测计划，详见表 8.2-1。

9.8 环境措施的可靠性和合理性

(1) 施工期环保措施简便易行，能实现达标排放、满足环境质量要求的可行性。

(2) 750kV 输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，为满足工频电场强度 10000V/m，需提高导线对地距离 18m 以上，经过居民区，为满足工频电场强度 4000V/m，需提高导线对地距离 32m 以上，以上均属输电线路架设对地的正常高度，增加投资较少，环保措施经济技术上可行。

(3) 采用主要噪声源设备噪声源强不得高于 80dB(A)，目前国内多数供应 750kV 设备厂商能达到主变不大于 75dB(A)，环保措施经济技术上可行。

(4) 变电站采用 A/O 地埋式污水处理设施，处理达到《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275-2019) 表 2 中 B 级限值后，排入变电站围墙外建设项目征地范围内的防渗集水池收集，冬储夏用，用于项目区周边荒漠植被灌溉，环保措施经济技术上可行。

9.9 公众参与

建设单位已按规定程序完成本工程公众参与，并编制完成本工程环境影响评价公众参与说明。本工程环境影响报告书公示期间，未收到公众反馈意见。

9.10 环境影响评价综合结论

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别提出了一系列的环境保护措施，使本工程产生的工频电场、工频磁场和噪声等对环境的影响符合国家的有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

从环境保护角度分析，木垒北 750kV 输变电工程的建设是可行的。