



南京国环科技股份有限公司
NANJING GUOHUAN TECHNOLOGY CO LTD

疆电（南疆）送电川渝特高压配套火 电 750 千伏送出工程

生态环境影响报告书

建设单位：国网新疆电力有限公司建设分公司

编制单位：南京国环科技股份有限公司

二〇二六年八月

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性	1
1.2 项目建设规模	2
1.3 建设项目特点	2
1.4 环境影响评价工作过程	3
1.5 分析判定情况	3
1.6 关注的主要环境问题	4
1.7 主要评价结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	8
2.3 评价工作等级	10
2.4 评价范围	12
2.5 环境保护目标	13
2.6 评价重点	15
3 建设项目概况与分析	16
3.1 项目概况	16
3.2 与政策法规等相符性分析	25
3.3 环境影响因素识别	47
3.4 生态影响途径分析	49
3.5 初步设计环境保护措施	49
4 环境现状调查与评价	52
4.1 区域概况	52
4.2 自然环境	52
4.3 电磁环境现状评价	54
4.4 声环境现状评价	56
4.5 生态环境现状调查与评价	58
4.6 地表水环境现状评价	65
5 施工期环境影响评价	66

5.1 生态环境影响预测与评价	66
5.2 声环境影响分析	70
5.3 施工扬尘环境影响分析	71
5.4 固体废物环境影响分析	71
5.5 施工期地表水环境影响分析	71
6 运行期环境影响评价	73
6.1 电磁环境影响预测与评价	73
6.2 声环境影响预测与评价	110
6.3 地表水环境影响分析	115
6.4 固体废物环境影响分析	115
6.5 环境风险分析	115
7 环境保护设施、措施分析与论证	116
7.1 环境保护措施分析	116
7.2 措施的经济、技术可行性分析	127
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	127
8 环境管理与监测计划	129
8.1 环境管理	129
8.2 环境监测	131
9 环境影响评价结论	133
9.1 项目概况	133
9.2 环境质量现状	133
9.3 工程与法规政策及相关规划相符性	134
9.4 主要环境影响	134
9.5 环境保护措施	136
9.6 环境保护措施经济、技术论证	139
9.7 公众意见采纳情况	139
9.8 总结论与建议	140

附件：

附件 1：项目环评委托书；

附件 2：建设项目用地预审与选址意见书；

附件 3：现有工程环保手续；

附件 4：巴州生态环境局出具的环评执行标准回函；

附件 5：本项目环境监测报告；

附件 6：类比项目监测报告；

附件 7：审批基础信息表。

1 前言

1.1 项目建设必要性

(1) 满足若羌-四川特高压直流工程配套火电送出需要

2023 年 12 月 29 日，疆电外送直流四通道取得《国家“十四五”电力发展规划中期评估和滚动调整意见》批复。该工程的落地实施，对推进自治区资源优势转化，加快南疆地区沙戈荒基地开发步伐，推动全疆经济社会发展，保障川渝地区电力可靠供应，助力新时代国家“三基地一通道”建设，服务国家能源保供和转型大局具有重要意义。若羌直流配套火电 396 万 kW，风电 400 万 kW、光伏 850 万 kW、储能 250 万 kW，配套火电通过 3 回线路接入换流站，配套新能源通过罗布庄、塔西 2 座 750 千伏汇集站汇集送出。为满足若羌-四川特高压直流工程火电配出需要，需新建火电厂至若羌换流站 750 千伏线路工程。

(2) 是落实国家能源电力发展战略的体现，有助于新疆优势新能源开发与外送，促进当地优势能源资源转化

2021 年 3 月，国家发展改革委、能源局发布《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》（发改能源规〔2021〕280 号），提出对于增量基地化开发外送项目，基于电网输送能力，合理发挥新能源地域互补优势，优先汇集近区新能源电力，优化配套储能规模，可再生能源电量比例原则上不低于 50%等指导意见。若羌综合能源基地具有非常优质的新能源发电和煤电开发利用条件，适合“风光火（储）一体化”的多能互补开发外送模式。根据国家能源局批复意见，若羌至四川特高压直流输电工程配套电源要按照风光火储一体化方式规划、建设和运营，配套建设 396 万 kW 支撑性煤电，布局在若羌区域，本工程的建设，将为若羌区域的电源发展提供良好的送出条件，有利于当地的能源资源优势转化。

(3) 提高直流通道送电可靠性和新疆电网送电能力，有利于新能源的送出及直流的稳定运行

南疆电厂位于若羌换流站推荐站址的东南侧约 12km 处。配套火电容量 396 万 kW，考虑线路经济输送能力及发热极限，检修或故障状态仅剩 1 回 750kV 输电线路时可保证送出全部容量，但由于配套火电是直流唯一可靠电源，电厂的可

靠送出关系到新能源的送出及直流的稳定运行，电厂送出线路一检一跳时，配套火电需要全部切除，对直流可靠送电影响较大。因此，为提高配套火电对直流系统的支撑能力，本工程的建设是十分必要的。

1.2 项目建设规模

（1）工程地理位置

疆电（南疆）送电川渝特高压配套火电 750 千伏送出工程位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县。线路起点位于若羌火电厂，地理坐标：***；终点位于若羌 $\pm 800\text{kV}$ 换流站，地理坐标：***。

（2）若羌火电厂-若羌 $\pm 800\text{kV}$ 换流站线路工程

本项目建设内容与正在办理的可研内容一致。本工程线路起自在建的若羌火电厂，止于拟建的若羌 $\pm 800\text{kV}$ 换流站，新建线路折单长度 38.4km，其中单回路架设 38.2km，同塔双回路架设 $2\times 0.1\text{km}$ （若羌换流站侧终端塔采用双回路角钢塔）；

导线：采用 $6\times \text{JL3/G1A-400/50}$ 钢芯高导电率铝绞线；

地线：每回路均为一根采用 24 芯 OPGW-150 光缆，一根采用 JLB40-150 铝包钢绞线，“三跨”段采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。

本工程动态总投资 14162 万元，其中环境保护投资 140 万元，环境保护投资占总投资比例 0.99%。

本工程计划于 2028 年 1 月建成。

1.3 建设项目特点

结合本工程建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

（1）本工程为新建工程。

（2）本工程属于 750kV 超高压交流输变电工程。

（3）施工期的主要环境影响为对生态环境影响及施工产生的噪声、扬尘、固体废物、生活污水环境影响。

（4）运行期无大气污染物、工业废水、工业固体废物产生，主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声。

（5）根据现场调查，输电线路评价范围内不涉及电磁环境敏感目标、声环

境保护目标及生态保护目标；根据预测和类比结果可知，运行期线路沿线电磁环境、声环境均能满足相关限值要求。

1.4 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属于“五十五、核与辐射”中“161 输变电工程”项的“500kV 及以上的；涉及环境敏感区的 330kV 及以上的”，应编制环境影响报告书。

根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》的相关规定，2025 年 3 月，国网新疆电力有限公司建设分公司委托南京国环科技股份有限公司承担该工程环境影响评价工作。接受委托后，评价单位收集了工程可研报告及图纸等技术资料，对现场进行了踏勘，确定了本工程的评价因子、评价范围、评价重点等，在工程分析和环境现状调查的基础上针对工程建设对环境的影响进行了分析、预测和评价，提出了本工程的环境保护措施。按照技术导则等有关规范的要求，编制完成了《疆电（南疆）送电川渝特高压配套火电 750 千伏送出工程环境影响报告书》（送审稿）。

环境影响评价一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。

1.5 分析判定情况

（1）与产业政策的相符性分析

本工程为输变电工程，属于国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录》（2024 年版）中“鼓励类”项目（第四项电力第 2 条，电网改造与建设），符合国家产业政策。

（2）与《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》相符性分析

本项目建设可以进一步完善 750 千伏主网架结构，增强 750 千伏重要断面输送能力，提升全疆能源资源优化配置能力。符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划的通知》相关要求。

（3）与新疆生态环境保护“十四五”规划相符性分析

本工程为新建输变电工程，属于清洁能源（电力）输送项目，是绿色低碳生活方式的支撑性工程。本项目运行期间不排放废气、废水、固废等污染物，不会

引起生态环境质量恶化。本项目施工完成后会对临时占地进行平整并恢复植被，对当地生态系统影响较小。因此本项目建设符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

（4）与生态环境分区管控政策的相符性分析

本工程满足《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环评发〔2024〕157号）、《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》中的一般管控单元相关要求，运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，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，符合生态环境质量底线要求，项目建设符合生态环境分区管控要求。

（5）与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程为新建输变电工程，不涉及环境敏感区及0类声环境功能区。本项目在设计、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、水环境保护、施工期扬尘污染控制、固废处置、生态保护等方面降低工程的环境影响。因此，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

1.6 关注的主要环境问题

本次评价关注的主要环境问题为：

- （1）施工期产生施工噪声、扬尘、生活污水、固体废物对周围环境的影响；
- （2）工程施工对环境的影响（如植被破坏、土地占用、水土流失等）；
- （3）运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

1.7 主要评价结论

本项目属国家发改委《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，当地公众支持本工程建设。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。在严格执行本报告书提出的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。因此，从环保角度分析，本项目的建设是合理可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (4) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；
- (6) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日第二次修订并施行）；
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议第二次修订）；
- (8) 《中华人民共和国草原法》（根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第三次修正）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《产业结构调整指导目录》（2024 年版）（中华人民共和国国家发展和改革委员会第 7 号令，自 2024 年 2 月 1 日起实施）；
- (2) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南》（试行）（环办〔2013〕103 号）；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《国家危险废物名录》（2025 版）（部令第 36 号，2025 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）；
- (6) 《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））；
- (7) 《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林草局公告 2023

年第 23 号)；

(8) 《电力设施保护条例实施细则》(2017 年 11 月 2 日修订并施行)；

(9) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150 号)；

(10) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》(环规财〔2018〕86 号)；

(11) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(厅字〔2019〕48 号)；

(12) 《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)；

(13) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知>(办水保〔2013〕188 号)。

2.1.3 地方性法规及规划

(1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2018 年 9 月 21 日)；

(2) 《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》，2018 年 9 月 21 日，新疆维吾尔自治区十三届人民代表大会常务委员会第六次会议审议第二次修正；

(3) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》(2019 年 1 月 1 日)；

(4) 《关于印发新疆维吾尔自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(新水水保〔2019〕4 号)；

(5) 《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》(新政函〔2002〕194 号)；

(6) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录(修订)》，2022 年 9 月 18 日；

(7) 《新疆国家重点保护野生植物名录》(新林护字〔2022〕8 号)；

(8) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》(新政发〔2023〕63 号，2023 年 12 月 29 日)；

(9) 《新疆生态功能区划》(新政函〔2005〕96 号)；

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

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

(12) 《巴音郭楞蒙古自治州生态环境保护“十四五”规划》；

(13) 《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》(新疆维吾尔自治区发展和改革委员会, 2022 年 3 月);

(14) 《新疆维吾尔自治区防沙治沙规划(2021-2030)》;

(15) 新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国防沙治沙法》办法(2024 年 11 月 28 日修订);

(16) 自治区党委办公厅自治区人民政府办公厅印发《关于创新预防体制机制推动新时代水土保持工作高质量发展的实施意见的通知》;

(17) 《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);

(18) 《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》(新环环评发〔2021〕162 号);

(19) 《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果》(2023 年版);

(20) 《关于做好危险废物安全处置工作的通知》(新环防发〔2011〕389 号);

(21) 《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》(新疆维吾尔自治区人民政府, 2015 年 7 月 1 日实施);

(22) 《巴音郭楞蒙古自治州国土空间总体规划(2021-2035 年)》。

2.1.4 评价导则及规范

(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 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);

(4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

(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) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);

(8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);

(9) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)。

2.1.5 其他文件

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 《新疆疆电（南疆）送电川渝特高压配套火电 750 千伏送出工程可行性研究报告》，湖北省电力规划设计研究院有限公司，2025 年 3 月。
- (3) 《新疆疆电（南疆）送电川渝特高压配套火电 750 千伏送出工程初步设计》，湖北省电力规划设计研究院有限公司，2026 年 8 月。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据输变电工程的特点，结合本工程环境敏感点分布及环境现状，对工程的环境影响因素进行识别及筛选，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表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	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	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	—
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价因子筛选结果详见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
野生动、植物	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	直接生态影响：施工噪声对野生动物行为产生干扰、施工临时占地对野生动植物生境造成破坏	短期，可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	直接生态影响：施工活动及临时占地对物种组成造成影响，对群落结构产生一定影响	短期，可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	直接生态影响：施工活动对野生动物行为产生干扰、施工临时占地造成植被覆盖度降低，生产力下降，生物量减少，从而对生态系统功	短期，可逆	弱

		能产生一定影响		
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	直接生态影响：施工活动对野生动物行为产生干扰、施工临时占地造成植被覆盖度降低，生产力下降，生物量减少，从而对生态系统功能产生一定影响	短期，可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	直接生态影响：施工活动对物种丰富度、均匀度、优势度等产生一定影响	短期，可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	直接生态影响：自然景观产生的影响	长期，不可逆	弱

2.2.2 评价标准

本次环境影响评价执行标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 环境影响评价执行标准表

类别	评价项目	评价标准			
环境质量标准	声环境	输电线路沿线	根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定，本项目输电线路起点、终点边导线地面投影两侧各 50m 范围执行 3 类声环境质量标准（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）），线路其余线段执行 2 类声环境质量标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））		
		G315 国道、G0612 西和高速两侧 35m	根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定，本项目跨越 G315 国道、G0612 西和高速的输电线路两侧 35m 范围内执行 4a 类声环境质量标准（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））		
		格库铁路两侧 35m	根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定，本项目跨越格库铁路的输电线路两侧 35m 范围内执行 4b 类声环境质量标准（昼间 70dB（A），夜间 60dB（A））		
	工频电场、工频磁场	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	工频电场强度	公众曝露控制限值：4kV/m	
				架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志	
			工频磁场强度	100μT（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）	
污染物排放标准	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	项目	昼间	夜间
			施工	70dB（A）	55dB（A）
	固体废物	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）			

注：本项目线路所在区域无声环境功能区划，参照新疆巴音郭楞蒙古自治州生态环境局对《关于疆电（南疆）送电川渝特高压直流输电工程（巴州段）环境影响评价执行标准的答复》（见附件 4）以及环评

报告、《关于三峡南疆塔克拉玛干沙漠新能源基地 6×66 万千瓦煤电项目环境影响报告书的批复》（新环审〔2024〕208 号），若羌换流站和若羌火电厂执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准，其余线路工程沿线执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，故本项目输电线路起点、终点边导线地面投影两侧各 50m 范围执行 3 类声环境质量标准，线路其余线段执行 2 类声环境质量标准。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）关于电磁环境影响评价工作等级判定的相关要求，确定本工程电磁环境影响评价工作等级如下：

750 千伏架空输电线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标，其电磁环境影响评价工作等级为二级。

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	本项目	
					条件	工作等级
交流	500kV 以上	输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级	20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级
			边导线地面投影外两侧 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

本项目线路所在区域无声环境功能区划，参照新疆巴音郭楞蒙古自治州生态环境局对《关于疆电（南疆）送电川渝特高压直流输电工程（巴州段）环境影响评价执行标准的答复》（见附件 4）以及环评报告，根据《关于三峡南疆塔克拉玛干沙漠新能源基地 6×66 万千瓦煤电项目环境影响报告书的批复》（新环审〔2024〕208 号），若羌换流站和若羌火电厂执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准，其余线路工程沿线执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，故本项目输电线路起点、终点边导线地面投影两侧各 50m 范围执行 3 类声环境质量标准，线路其余线段执行 2 类声环境质量标准。项目评价范围内无声环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。故确定本次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），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；线性工程可分段确定评价等级。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	建设项目情况
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	评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	评价范围不涉及自然公园
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	线路终点距离北侧的塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区最近约 790m，本项目生态评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域，评价范围内不涉及生态保护红线
4	根据 HJ 2.3 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	本项目不属于水文要素影响型建设项目
5	根据 HJ 610、HJ 964 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	根据 HJ 610、HJ 964 本项目均属于Ⅳ类项目，不属于影响地下水水位或土壤的工程
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	本项目总占地面积 361000m ² ，永久占地 26040m ² ，临时占地 334960m ² ，小于 20km ² 。
7	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	本项目评价等级为三级

综上，本工程生态评价工作等级为三级。

2.3.4 地表水环境

本项目正常运行时，无生产工艺废水产生，周边无地表水，暂不分析地表水环境评价工作等级。

2.3.5 地下水环境

根据建设项目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。

2.3.6 环境空气

本工程施工期间的施工扬尘对周围的大气环境影响很小，运营期无废气污染物排放，本次对大气环境影响评价以分析说明为主。

2.3.7 土壤环境

本工程为输变电项目，参照《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。

2.3.8 环境风险

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）相关要求，输变电项目环境风险主要是对变压器、高压电抗器、换流器等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。本项目仅为输电线路工程，不涉及变压器、高压电抗器、换流器等设备，故环境风险较小。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。

2.4.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）关于电磁环境影响评价范围的相关要求，确定本工程电磁环境影响评价范围如下：

边导线地面投影外两侧各 50m 范围。

2.4.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定确定本项目声环境评价范围如下：

边导线地面投影两侧各 50m 范围。

2.4.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）关于生态环境影响评价范围的规定确定本项目生态环境评价范围如下：

边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域。

2.5 环境保护目标

2.5.1 电磁环境及声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），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《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标是指依据法律、规范、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。

根据设计单位提供，本项目并行线路中心线间距 100m，电磁环境、声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 50m 范围，根据现场勘查，本项目输变电路沿线电磁环境、声环境评价范围内无电磁环境和声环境保护目标。

2.5.2 生态环境保护目标

（1）环境敏感区

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），输变电项目环境敏感区含义指名录中第三条中的（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域：①法定生态保护区域：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、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；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。

建设项目在选择 750kV 输电线路路径时，为了保证工程质量，又确保工程对环境的影响程度最小，对沿线与环境有关的地方政府、建设、资源等部门进行了资料收集、调查研究和路径、站址选择协调工作，并根据有关部门的意见对输电线路路径进行了优化。

根据本次评价收资调查及现场踏勘结果，建设项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水保护区、生态保护红线等生态敏感区。

(2) 生态环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态保护目标指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。项目评价范围内有地方公益林分布，属于生态环境保护目标。本项目生态保护目标具体情况见表 2.5-1。

表2.5-1 公益林保护目标一览表

环境要素	保护目标	级别	权属	物种	面积(hm ²)	保护范围	距最近距离(m)	功能
生态	公益林	地方公益林	地方	灌木林地	8.4751	本项目生态评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域	76	防风固沙林

(3) 重要物种

①野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 版）和《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号），输电线路途经区域不涉及国家级及自治区级重点保护野生植物。

②野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 版）和《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号），评价区不涉及国家级及自治区级重点保护野生动物。

(3) 其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间

本项目不涉及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间。

2.5.3 水环境敏感目标

本项目评价范围内不涉及地表水、地下水环境敏感目标。

2.6 评价重点

（1）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。

（2）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，作为本工程影响区域的环境管理及环境规划的依据。

（3）本工程预测评价的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 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

工程一般特性表见表 3.1-1。

表 3.1-1 疆电（南疆）送电川渝特高压配套火电 750 千伏送出工程一般特性表

项目名称	疆电（南疆）送电川渝特高压配套火电 750 千伏送出工程	
建设单位	国网新疆电力有限公司建设分公司	
可研单位	湖北省电力规划设计研究院有限公司	
建设性质	新建	
项目组成	新建线路折单长度 38.4km，其中单回路架设 38.2km，同塔双回路架设 2×0.1km（若羌换流站侧终端塔采用双回路角钢塔）	
建设地点	新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县	
起止位置	线路起点位于若羌火电厂，地理坐标：***；终点位于若羌±800kV 换流站，地理坐标：***。	
主体工程	电压等级	750kV
	单回电流（A）	1863
	线路路径长度（km）	折单长度 38.4km（3×12.8km）
	架设方式	3 条单回路并行架设 38.2km，同塔双回线路并行架设 0.2km，均采用架空
	并行线路中心线间距	100m
	导线型号	采用 6×JL3/G1A-400/50 钢芯高导电率铝绞线
	导线分裂数	6
	杆塔数量	84 基
	杆塔型式	直线塔 52 基，耐张塔 32 基
	塔基施工场地	塔基施工场地 84 处。
	跨越情况	本项目跨越点共计 72 处，跨越 220kV 线路 6 回、110kV 线路 18 回、35kV 线路 6 回、10kV 线路 3 回、国道 3 回、高速 3 回、普通铁路 6 回、架空通信线 6 回、地理光缆 21 回，预计设 42 处施工场地。
	基础形式	板式基础 33 基，灌注桩基础 11 基，挖孔桩基础 40 基
	地线规格	每回路均为一根采用 24 芯 OPGW-150 光缆，一根采用 JLB40-150 铝包钢绞线，“三跨”段采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。
	导线对地线高范围	36~72m
	地形	平地 100%

临时工程设置情况	施工临时道路	施工临时道路 21.2km，4.5m 宽。
	牵张场、张力场	本项目共设置牵引场 23 个、张力场 21 个。
	塔基施工场地	塔基施工场地 84 座。
	施工营地和材料站	本项目拟建 1 处施工营地、材料站，位于终点若羌±800kV 换流站附近。
占地面积	本项目总占地面积 361000m ² ，永久占地 26040m ² ，临时占地 334960m ² 。	
建设时间	计划 2026 年 11 月开始建设，2028 年 1 月正式建成投产。	
投资	14162 万元（动态总投资），其中环保投资 140 万元，占总投资的 0.99%。	

3.1.2 若羌火电厂-若羌±800kV 换流站 750 千伏线路工程

3.1.2.1 地理位置

本工程全线位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县。线路起点位于若羌火电厂，地理坐标：***；终点位于若羌±800kV 换流站，地理坐标：***。

3.1.2.2 工程规模

本工程线路起自在建的若羌火电厂，止于拟建的若羌±800kV 换流站，新建线路折单长度 38.4km（3×12.8km），其中单回路架设 38.2km，同塔双回路架设 2×0.1km（若羌换流站侧终端塔采用双回路角钢塔）；

导线：采用 6×JL3/G1A-400/50 钢芯高导电率铝绞线；

地线：每回路均为一根采用 24 芯 OPGW-150 光缆，一根采用 JLB40-150 铝包钢绞线，“三跨”段采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。

3.1.2.4 线路路径

线路从若羌火电厂 750kV 间隔向西出线，3 回线路均采用并行单回路终端塔向西出线。线路向西走线约 1.2km 后，3 线路向北至密集电力廊道南侧后，向北跨越 7 条电力线路廊道（依次为：110 千伏立新布南风一线、110kV 中广核布南风一二线、110kV 中核布南风一二线、220kV 塔东泽二线、220kV 塔东泽一线、110 千伏塔东米牵一线、110 千伏塔东米牵二线），线路向西北走线跨越格库铁路以及在建罗若铁路，继续西北走线，跨越 G0612 西和高速以及 G315 国道后，3 回平行线路左转西，线路平行 G315 国道走线约 4.4km，在若羌换流站南侧跨越换流站进站道路，线路右转往北，跨越 6 条地埋光缆以及 110kV 塔东六一线后接入若羌换流站，若羌换流站侧终端塔采用双回路角钢塔。

新建线路长度为 3×12.8km，航空线距离为 9.7km，曲折系数 1.32；线路途经巴州若羌县境内。

3.1.2.5 线路交叉跨越情况

本工程新建线路沿线主要交叉跨越见表 3.1-2。

表 3.1-2 新建线路沿线主要交叉跨越一览表

交叉跨越名称		单位	次数
铁路	电气化铁路	次	6
公路	高速	次	3
	国道	次	3
电力线	10kV 电力线	回	3
	35kV 电力线	回	6
	110kV 电力线	回	18
	220kV 电力线	回	6
弱电线路	架空通信线	次	6
	地埋光缆	次	21
合计			72

3.1.2.6 导线及地线

(1) 导线型号及参数

本工程新建 750kV 线路导线采用 6×JL3/G1A-400/50 钢芯高导电率铝绞线，分裂间距 400mm。导线主要参数见表 3.1-3。

表 3.1-3 导线主要参数一览表

导线形式		钢芯高导电率铝绞线
导线型号		JL3/G1A-400/50
分裂根数		6
截面积 S (mm ²)	钢	51.9
	铝	400
	总截面	452
外径 (mm)		27.6
单位长度质量 (kg/km)		1510.3
20℃直流电阻		≤0.0723
额定抗拉力 (KN)		≥123.04
弹性模量 (GPa)		69
线膨胀系数 (1/℃)		19.3×10 ⁻⁶

(2) 地线

每回路均为一根采用 24 芯 OPGW-150 光缆，一根采用 JLB40-150 铝包钢绞线，“三跨”段采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。地线主要技术参数如表 3.1-4。

表 3.1-4 地线主要特性表

导线型式		地线	
		OPGW-17-150-4	JLB40-150
分裂根数		/	/
结构	芯线（钢、铝包钢、铝合金）	1/3.4/20AS+ 4/3.3/20AS+ 12/3.3/20AS，光单元 2/3.2	根数 19/单线直径 3.15 绞线直径 15.8
	外绞线（铝、铝合金）		
截面积 S (mm ²)	芯线（钢、铝包钢、铝合金）	/	56.27
	外绞线（铝、铝合金）		91.8
总截面（mm ² ）		≈150	148.07
单重 W（kg/km）		≤998	699.4
外径 D（mm）		16.6	15.8
综合弹性系数（MPa）		/	103600
综合线膨胀系数（10-6/°C）		/	15.5
20°C直流电阻		≤0.64	≤0.2963
计算拉断力 T（N）		≥172000	100700
40-200°C允许短路电流容量（kA2.s）		≥110	/

3.1.2.7 杆塔及基础

（1）杆塔

本项目新建杆塔 84 基，单回直线塔 52 基，单回耐张塔 30 基，双回耐张塔 2 基。铁塔共有 9 个塔型，直线塔、耐张塔塔型型式及主要参数见表 3.1-5、表 3.1-6，使用数量见表 3.1-7。

表 3.1-5 直线塔规划使用条件一览表

序号	塔型	杆塔使用条件					呼高范围 (m)
		水平档距 (m)	垂直档距 (m)	代表档距 (m)	Kv 值	转角度数 (°)	
1	750-PD22D-ZB1	480	600	/	0.8	/	36-46
		450					50-54
2	750-PD22D-ZB2	550	750	/	0.7	/	36-52
		520					56-60
3	750-PD22D-ZB3	700	900	/	0.6	/	36-64

表 3.1-6 耐张塔规划使用条件一览表

序号	塔型	杆塔使用条件					呼高范围 (m)
		水平档距 (m)	垂直档距 (m)	代表档距 (m)	Kv 值	转角度数 (°)	
1	750-PD22D-J1	500	800	300/600	/	0~20	30-42

2	750-PD22D-J2	500	800	300/600	/	20~40	30-42
3	750-PD22D-J3	500	800	300/600	/	40~60	30-42
4	750-PD22D-J4	500	800	300/600	/	60~90	30-42
5	750-PD22D-DJ	500	800	300/600	/	0~90	30-42
6	750-SDJ	400	600	300/600	/	0~90	30-42

表 3.1-7 本项目线路铁塔型式及数量

呼高 塔型	30	33	36	39	42	45	48	51	57	60	64	总计
750-PD22D-ZB1					2	7						9
750-PD22D-ZB2						5	11	19	2	4		41
750-PD22D-ZB3											2	2
750-PD22D-J1		3	3	3	1		3					13
750-PD22D-J2					3							3
750-PD22D-J3		2			4							6
750-PD22D-J4			2	1	1		1					5
750-PD22D-DJ			3									3
750-SDJ	2											2
总计	2	5	8	4	11	12	15	19	2	4	2	84

(2) 基础形式

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：钢筋混凝土板式基础、灌注桩基础、挖孔基础。基础数量统计见表 3.1-8。

表 3.1-8 基础数量统计

基础型式	使用数量（基）	所占比例（%）
钢筋混凝土板式基础	33	39.3
挖孔基础	40	47.6
灌注桩基础	11	13.1
合计（基）	84	100

3.1.2.8 导线对地距离及交叉距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545—2010）的要求，本输电线路导线对地距离和主要交叉跨越距离如表 3.1-9。

表 3.1-9 导线对地距离和交叉跨越距离表

序号	场所	垂直距离（m）	净空距离（m）	水平距离（m）
1	居民区	19.5		
2	非居民区	15.5（13.7）		
3	交通困难地区	11		
4	步行可达山坡		11	

5	步行不可达山坡			8.5	
6	建筑物		11.5	11	6
7	树木		8.5	8.5	
8	标准铁路		19.5		交叉：30
9	电气化铁路		21.5		
10	公路		19.5		交叉：10
11	弱电线		12		10
12	电力线		7（12）		同步：16.0
					交错（大风）：9.5
13	不通航 河流	百年一遇洪水位	8		河堤保护范围之外
		冬季至冰面	15.5		或按协议取值

3.1.3 工程占地及施工土石方

3.1.3.1 工程占地

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地为输电线路工程的塔基区；临时占地包括输电线路工程的塔基施工场地区、牵张场地区、跨越施工场地区、施工道路区等。

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），本项目评价范围内土地利用类型主要为其他草地、裸地、灌木林地、公路用地和铁路用地，其中，塔基占用其他草地、裸地，其余均为跨越。

本项目总占地面积 361000m²，其中永久占地 26040m²，临时占地 334960m²。地貌类型为平原区。

本项目占地面积汇总见表 3.1-11。

表 3.1-11 占地面积一览表

占地内容	占地性质	占地类型			备注
		其他草地	裸地	合计	
塔基	永久占地	16430	9610	26040	根据设计提供，单座塔基永久占地平均约 310m ² ，本项目共 84 基塔。
塔基施工场地	临时占地	68370	39990	108360	根据设计提供，单座塔基临时占地平均约 1290m ² （扣除塔基永久占地），本项目共 84 基塔。
牵引场		32000	4800	36800	共 23 处，单场尺寸：40m×40m=1600m ²
张力场		0	75600	75600	共 21 处，单场尺寸：60m×60m=3600m ²

施工道路		69430	25970	95400	长 21.2km，路宽 4.5m
施工营地及材料站		0	2000	2000	线路沿线设置施工营地 1 处，单处占地面积 2000m ²
跨越点施工场地		16400	400	16800	跨越点 72 处，预计设 42 处施工场地，每处面积 400m ²
工程永久占地		16430	9610	26040	-
工程临时占地		186200	148760	334960	-
工程占地合计		202630	158370	361000	-

3.1.3.1 土石方平衡

本项目塔基基础挖方 1.42 万 m³，基坑回填 1.26 万 m³，平整回填 0.16 万 m³，弃方 0m³。

3.1.4 施工工艺和方法

3.1.4.1 施工组织

（1）塔基施工场地

塔基施工场地主要用于基础开挖临时堆土、施工临时堆料及立塔过程中的锚坑用地等。一般情况下，塔基施工场地在塔基两侧或一侧，750kV 输电线路塔基分直线塔和耐张塔，本工程共设置 84 座塔基施工场地，塔基施工场地占地面积共计 108360m²。

（2）牵张场

本工程牵引场建议按照 7-8km 设置一处，牵引场规模按照 40m×40m 考虑，张力场规模按照 60m×60m 考虑，后期初设施工图阶段，根据现场和路径的实际情况，合理选择牵张场位置和大小。初选牵引场 23 个，张力场 21 个，共计占地 112400m²。

（3）临时跨越场地

输电线路跨越铁路、国道、高速公路、35kV 以上电力线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 400m²。本项目共设置 42 处跨越施工场地，跨越场总占地面积 16800m²。

（4）施工营地及材料站

本工程在输电线路沿线设置材料站 1 处，位于线路终点换流站位置，满足标准化材料站设置的要求，占地面积 2000m²。

（5）施工道路

除利用线路沿线的现有道路外，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。经初步设计，本工程约需修筑施工简易道路（机械运输）21.2km。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 4.5m 计，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 95400m²。

3.1.4.2 施工工艺流程和方法

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，及时浇注基础，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。

（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。

（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、防震金具、间隔棒等安装。

3.1.5 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标，详见表 3.1-12。

表 3.1-12 本项目主要经济技术指标表

序号	项目名称	投资总额（万元）
1	项目投资	14162
2	环保投资	140
4	动工时间	2026 年 11 月
5	建设周期	15 个月

3.1.6 已有项目情况

本项目线路起点为若羌火电厂，终点为若羌±800kV 换流站。

（1）若羌火电厂

三峡南疆塔克拉玛干沙漠新能源基地 6×66 万千瓦煤电项目位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县，中心地理坐标为：***，项目拟建设 6×660MW 大型燃煤空冷机组及其配套工程，同步建设脱硝、除尘、脱硫装置，经净化后的烟气通过 210m 烟囱方案排放，锅炉烟气污染物达到超低排放水平；工程各项废水全部回收利用，不外排；灰渣、脱石优先全部综合利用，利用不畅时暂存于配套建设的贮灰场。

若羌火电厂建设规模为 6 台主变压器，容量为 780MVA；6 台高压厂用工作变压器，容量为 68/40-40MVA；1 台 750kV 降压变压器，容量为 180MVA；2 台高压启备变压器，容量为 68/40-40MVA。户外 750kV GIS 配电装置，750kV 出线间隔 3 回，向西接入若羌换流站。

新疆维吾尔自治区生态环境厅于 2024 年 9 月 26 日出具了《关于三峡南疆塔克拉玛干沙漠新能源基地 6×66 万千瓦煤电项目环境影响报告书的批复》（新环审〔2024〕208 号）。目前该项目正在建设中。

（2）若羌±800kV 换流站

若羌±800kV 换流站目前在办理环评手续中。

换流站交流侧 750kV 配电装置电气主接线采用 1 个半断路器接线，母线不分段。750kV 配串方案远期全站按 7 个完整串规划，2 组站用降压变压器和 1 组幅相校正器作为 1 个元件直接经单断路器接入母线中，全部一次建成，安装 24 台断路器。

750kV 线路向西方向出线，自南向北依次为配套火电Ⅰ线，配套火电Ⅱ线，配套火电Ⅲ线，若羌Ⅰ线，若羌Ⅱ线，若羌Ⅲ线，罗布Ⅰ线，罗布Ⅱ线，塔西Ⅰ线，塔

西Ⅱ线，750kV 共出线 10 回。其中本期占用西起第 1、2、3 回出线间隔，分别为若羌火电厂Ⅰ线，若羌火电厂Ⅱ线，若羌火电厂Ⅲ线共三个间隔。750kV 配套火电线路间隔在若羌换流站本体工程中计列。

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 与产业政策的相符性分析

本工程属于国家发展和改革委员会令 2023 年第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目（第四项电力、第 2 条电力基础设施建设—电网改造与建设），符合国家产业政策。

3.2.2 与《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》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》（新发改能源〔2022〕173 号）中提到：““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。2025 年，形成“内供七环网，外送六通道”的主网架格局。”本项目建设可以进一步完善 750 千伏主网架结构，加强 750 千伏重要断面输送能力，提升全疆能源资源优化配置能力。符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划的通知》相关要求。

3.2.3 与《新疆维吾尔自治区主体功能区划》的相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区划》，本工程建设区域属于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县，工程评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，不属于禁止开发区。鉴于本工程属点式间隔开发，工程建设与《新疆维吾尔自治区主体功能区划》确定的发展方向及开发管制原则相符。本工程建设区域属于国家级重点生态功能区。

3.2.4 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》，本工程所在区域属于V 帕米尔—昆仑山—阿尔金山荒漠干旱草原生态区—V3 阿尔金山荒漠草原生物多样性保护生态亚区—76. 阿尔金山荒漠草原及野骆驼保护生态功能区，其生态功能见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目所属生态功能区具体情况

生态功能分区单元			隶属 行政区	主要生态 服务功能	主要生态 环境问题	主要生态 敏感因子、 敏感程度	主要保护 目标	主要保 护措施	适宜发 展方向
生态 区	生态 亚区	生态 功能区							
V 帕 米尔 —昆 仑山 —阿 尔金 山荒 漠干 旱草 原生 态区	V3 阿 尔金 山荒 漠草 原生物 多样性 保护生 态亚区	76. 阿 尔金 山荒 漠草 原及野 骆驼保 护生态 功能区	若羌 县、且 末县	土壤保 持、生物 多样性 维护	草地退化、 水土流失、 洪水危害	生物多样性及其生 境高度敏感，土壤侵 蚀高度敏感	保护荒漠 草原和野 骆驼	保护区退 牧、禁止 偷猎、禁 止乱采玉 石矿、加 强保护区 管理	保护野 生动物 栖息地，维 持自然 生态平 衡

本项目为输变电项目，属于基础建设类项目，项目建成后能够为若羌县区域内电网配套工程提供保障，不会产生新的生态环境问题。因此，本项目符合《新疆生态功能区划》。

3.2.5 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的相符性

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：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，属于清洁能源（电力）输送项目，是绿色低碳生活方式的支撑性工程。本项目运行期间不排放废气、废水等污染物，各固废均得到妥善处

置，不会引起生态环境质量恶化。本项目施工完成后会对临时占地进行平整并恢复植被，对当地生态系统影响较小。因此本项目建设符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

3.2.6 与《巴音郭楞蒙古自治州生态环境“十四五”规划》符合性分析

根据《巴音郭楞蒙古自治州生态环境保护“十四五”规划》，到2025年，大气、水、土壤、生态环境质量持续改善。加强治沙、防尘、减污、降碳，做好轻、中度污染天气的应急处置工作，空气质量有所提升，碳排放强度得到有效控制；以水生态保护为核心的水环境、水生态、水资源统筹推进格局初步形成；土壤风险管控和安全利用水平逐步提高，固体废物与化学品环境风险防控能力明显增强，环境风险有效控制；生态系统稳定性和生态状况稳步提升；科学、独立、权威、高效的生态环境监测体系基本建成，监测预报预警、信息化能力、质量管理和保障水平进一步提升；经济发展与生态环境保护进一步融合，生态环境治理能力稳步提升，美丽巴州建设取得积极成效。

本项目为电力基础设施建设项目，运营期采取了相应的环保措施后电磁环境满足标准要求，项目建设符合《巴音郭楞蒙古自治州生态环境保护“十四五”规划》要求。

3.2.7 与《巴音郭楞蒙古自治州国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

《巴音郭楞蒙古自治州国土空间总体规划（2021-2035年）》提出：“指导划定基础设施廊道控制线。构建巴州“两横三纵”基础设施廊道，形成畅通疆内疆外、连接南北疆的综合运输廊道和能源通道。交通线路、油气管道、水利工程、电力管线等各类基础设施，应统筹归并布局于廊道内，廊道的具体线位、宽度由下层次国土空间规划划定。基础设施廊道瓶颈的规划建设活动须充分征求该区域内涉及的相关管理部门意见后，方可批准规划及启动项目建设。”“加快千万千瓦大型风光电新能源基地建设。推动库尔勒市、若羌、且末、和静、轮台、和硕、焉耆、尉犁、博湖等县市建设风光电场区。加快若羌千万千瓦级新能源基地和库

尉轮铁、北四县新能源基地建设。推动若羌区域新能源高速发展，为“疆电外送”第四通道、第五通道提供新能源保障。”

本项目建成后可完善若羌县电网，推动若羌区域新能源高速发展，符合《巴音郭楞蒙古自治州国土空间总体规划（2021-2035 年）》的要求。

3.2.8 与《关于创新预防体制机制推动新时代水土保持工作高质量发展的实施意见》相符性分析

2023 年 11 月 9 日，自治区党委办公厅自治区人民政府办公厅印发《关于创新预防体制机制推动新时代水土保持工作高质量发展的实施意见》，本项目与《实施意见》的符合性分析见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目与创新预防体制机制推动新时代水土保持工作高质量发展的实施意见的符合性分析一览表

序号	实施意见要求	本项目	符合性
1	突出抓好重点区域预防保护。加强塔里木河等重要流域水土流失重点预防区和水土流失严重、生态脆弱区域的预防保护。以全国水土保持区划三级区为基础，以保护和合理利用水土资源为主线，全面实施预防保护，重点加强河湖源头区、重要水源地和水蚀风蚀交错区水土流失预防保护，充分发挥自然修复作用。	若羌县属于阿尔金山国家级水土流失重点预防区，不属于塔里木河等重要流域水土流失重点预防区，本项目沿线有戈壁和少部分沙丘，针对沙地区域塔基区及周边扰动强度较高区域设计均布设草方格沙障措施，施工前设置彩条旗围栏限界，施工过程中采取洒水降尘措施，并设置泥浆沉淀池，对临时堆土顶部及四周采取密目网苫盖措施，施工结束后对扰动的场地坑凹回填，进行平整。	符合
2	增强生态系统水土保持功能。巩固提升冰川、河湖、森林、草原、绿洲、荒漠生态系统质量和稳定性，严禁违法违规开发，加强森林草原保护修复，落实草原禁牧、休牧、草畜平衡和沙化土地封禁保护等措施。科学开展国土绿化，建立完善林草立体防护体系，大力提升林草生态系统碳汇能力。推广生态护	本项目为输变电建设项目，沿线有戈壁和少部分沙丘，针对沙地区域塔基区及周边扰动强度较高区域设计均布设草方格沙障措施。	符合

	岸、沟头防护、植物谷坊、草方格沙障等水土保持实用技术。重点做好“一城（天山北坡城市群）、二山（阿尔泰山和阿尔金山）、三河（塔里木河、额尔齐斯河和伊犁河）、四区（准东、吐哈、库车—拜城、和布克赛尔—克拉玛依）、五行业（煤炭、石油天然气、水利水电、交通运输和城镇建设）”的水土保持综合治理工作，推动形成“一城二山三河四区五行业”水土保持生态保护格局。		
3	加强全链条全过程监管。强化人为水土流失源头管控，严格生产建设项目水土保持方案审查审批。深化“放管服”改革，持续推进水土保持政务服务标准化、规范化、便利化。加强水土保持方案实施情况跟踪检查，强化事中事后监管，健全监管制度和标准，督促生产建设单位依法履行水土流失防治责任。加大对造成水土流失的生态破坏行为的惩治力度，依法依规严格查处违法违规行为、严格追究生态环境损害赔偿责任。加强水土保持监管能力建设，提高专业化现代科技手段应用能力，保障必要经费和装备，实现全链条全过程全覆盖监管。	项目已同步开展水土保持方案工作，本项目严格按照水土保持方案进行水土保持防治。环评要求建设单位依法履行水土流失防治责任，加强水土保持监管能力建设。	符合
4	加强全方位监管。针对不同区域、不同行业特点，健全监管机制，分类精准监管。各行业、各类生产建设项目必须严格落实“水土保持设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”制度。按照“谁造成水土流失谁负责治理”的原则，监督生产建设单位依法严格履行水土流失防治主体责任。大力推行绿色设计、绿色施工，严格控制耕地占用和地表扰动，严禁滥采乱挖、乱堆乱弃，全面落实表土资源保护、弃渣减量和综合利用要求，最大限度减少可能造成的水土流失。交通、能源、矿产资源、水利等重点行业主管部门要加强对本行业水土保持工作的指导和综合监管。畅通公众监督和举报渠道，发挥社会监督作用，全面遏制人为水土流失。	本项目为输变电项目，项目根据塔基及施工场地区、牵张场地区、跨越场地区、施工道路区进行分区防治措施，以最大限度减少水土流失；环评要求建设项目须严格按照“水土保持设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”制度开展工作，目前水土保持方案已在同步开展评审工作。	符合

3.2.9 与生态环境分区管控相符性分析

对照《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）、《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）的通知》（巴政办发〔2024〕32号），本项目与

新疆维吾尔自治区生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线符合性分析见表 3.2-3。本项目与新疆维吾尔自治区、七大片区生态环境准入清单符合性分析见表 3.2-4。本项目位于巴音郭楞蒙古自治州若羌县一般管控单元。与巴音郭楞蒙古自治州生态环境准入清单符合性分析见表 3.2-5。

表 3.2-3 本项目与新疆维吾尔自治区管控符合性分析一览表

文件名称	环境管理政策有关要求		本项目情况	相符性
《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)	生态保护红线	按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。	本项目位于新疆巴音郭楞蒙古自治州若羌县,评价范围内不涉及生态保护红线。	符合
	环境质量底线	全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控。	本项目运营期无废气废水排放，不会影响区域环境质量。	符合
	资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等4个国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用。	本项目属于输变电线路工程，不涉及资源消耗。	符合
	生态环境准入清单	自治区共划定1777个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元925个。重点管控单元713个。一般管控单元139个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。	本项目建设地点位于新疆巴音郭楞蒙古自治州若羌县,属于一般管控单元。	符合

表 3.2-4 本项目与新疆维吾尔自治区、七大片区生态环境准入清单符合性分析一览表

文件名称	管控纬度		管控要求	本项目情况	相符性
《新疆维吾尔自治区生	自治区总	空间布局约束	(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、	本项目为输变电线路工程,属于电力基础设施项目,不属于养殖业。	符合

态环境分区 管控动态更 新成果》（新 环环评发 （2024）157 号）	体管 控要 求		法规规定的其他禁止养殖区域建设畜禽养殖场、养殖小区。		
			〔A1.1-4〕禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜區、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。	本项目为输变电路工程，属于电力基础设施项目，不属于煤炭、石油、天然气开发行业。	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。	本项目不属于破坏湿地及其生态功能的行为。	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。	本项目为输变电路项目，不涉及变电站，运营期无废水产生。	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。	本项目为输变电路项目，不涉及变电站运营期无废水、废气产生。	符合
			〔A1.4-3〕石化、化工、煤化工、制药、农药等挥发性有机物排放重点行业建设项目，以及工业涂装、包装印刷、油品储运销等涉 VOCs 排放的项	本项目不属于石化、化工、煤化工、制药、农药等挥发性有机物排放重	符合

		目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标的前提下，必须在依法设立、环境保护基础设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。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。	点行业建设项目，以及工业涂装、包装印刷、油品储运销等涉 VOCs 排放的项目。	
		〔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）。	本项目不属于自治区《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。	符合
		〔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。	本项目为输变电路项目，运营期无水资源消耗。	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。	本项目不涉及占用永久基本农田。	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。	本项目不涉及土壤污染地块。	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。	本项目未占用湿地。	符合
		〔A1.2-5〕严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地有序退出，矿权依法依规退出。	本项目未占用自然保护地。	符合

			(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。	本项目不在水源涵养区、饮用水水源保护区内。	符合
			(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。	本项目建设符合国家、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。	符合
		污染物排放管控	(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。	本项目符合生态环境分区管控、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。	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。	本项目不涉及石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销。	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。全面推行绿色施工，持续推动城市建成区重污染企业搬迁或关闭退出。	本项目运营期无废气、废水排放。	符合
			(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。	本项目运营期无水资源消耗。	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、工业集聚区、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	本项目不涉及化学品生产企业、工业集聚区、尾矿库、矿山开采区、	符合

			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。	危险废物处置场、垃圾填埋场等。	
		环境风险防控	〔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。	本项目运营期无废气排放。	符合
		资源利用要求	〔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。	不涉及锅炉、炉窑。	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。	不涉及碳排放。	符合
			〔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。以尾矿和共生伴生矿、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，到 2025 年，全疆城市生活垃圾无害化处理率达到 99%以上。	本项目为线路工程，不涉及变电站，运营期无固废产生。	符合
《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》（新环评发〔2021〕162	总体要求	空间布局约束	严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。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。推动项目集聚发展，新建、改建、扩建工业项目原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业聚集区或规划矿区，并且符合相关规划和规划环评要求。	本项目属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类，符合国家产业政策。本项目的建设，将有效加强地区电网的调峰能力，进一步提高新能源的消纳水平。本项目不涉及水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围。	符合
		污染物	深化行业污染源头治理，深入开展火电行业减排，全力推进钢铁行业超低	项目不属于火电、钢铁、石化等行	符合

号)		排放管 控	排放改造，有序推进石化行业“泄漏检测与修复”技术改造。强化煤化工、石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物控制。深入开展燃煤锅炉污染综合整治，深化工业炉窑综合治理。加强“散乱污”企业综合整治。优化区域交通运输结构，加快货物运输绿色转型，做好车油联合管控。以改善流域水环境质量为核心，强化源头控制，“一河（湖）一策”精准施治，减少水污染物排放，持续改善水环境质量。强化园区（工业集聚区）水污染防治，不断提高工业用水重复利用率。加快实施城镇污水处理设施提质增效，补齐生活污水收集和处理设施短板，提高再生水回用比例。持续推进农业农村污染防治。提升土壤环境监管能力，加强污染地块安全利用监管。强化工矿用地管理，严格建设用地土壤环境风险管控。加强农用地土壤污染源头控制，科学施用化肥农药，提高农膜回收率。	业，不涉及挥发性有机物排放，不涉及燃煤锅炉、工业炉窑，不涉及园区，不涉及农业农村污染防治，不涉及土壤污染，不涉及使用化肥农药、农膜。	
		环境风 险防控	禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目。严格落实危险废物处置相关要求。加强重点流域水环境风险管控，保障水环境安全。	本项目不涉及危险化学品生产。项目运营期无废水排放。	符合
		资源利 用效率 要求	优化能源结构，控制煤炭等化石能源使用量，鼓励使用清洁能源，协同推进减污降碳。全面实施节水工程，合理开发利用水资源，提升水资源利用效率，保障生态用水，严防地下水超采。	本项目不涉及使用煤炭等化石能源，项目不涉及碳排放，不涉及水资源的利用开发。	符合

表 3.2-5 本项目与巴音郭楞蒙古自治州生态环境准入清单符合性分析一览表

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	环境管控 单元类别	管控要求		本项目	相符性
ZH652824 30001	若羌县一 般管控区	一般管控 单元	空间 布局 约束	1.建设项目用地原则上不得占用基本农田，确需占用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。 2.对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法整治；对污染治理不规范的露天矿山，依	1.本项目不占用基本农田。项目占用其他草地和裸地，环评要求建设单位须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。 2.本项目不属于露天矿山项目。 3.本项目不涉及占用永久基本	符合

			法责令停产整治，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭；对责任主体灭失的露天矿山，要加强修复绿化、减尘抑尘。 3.永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建设项目，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。 4.严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。 5.禁止向沙漠、滩涂、盐碱地、沼泽地等非法排污、倾倒有毒有害物质。 6.禁止利用渗坑、裂隙、溶洞或者采用稀释等方法处置危险废物。 7.金属和非金属矿山采选企业新建、改建、扩建执行《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》相关要求。	农田。 4.本项目不属于畜禽养殖项目。 5.本项目不涉及有毒有害物质。 6.本项目会产生建筑垃圾和生活垃圾，均会妥善处理，不属于危险废物。 7.本项目不属于金属和非金属矿山采选项目。	
		污染物排放管控	1.强化畜禽粪污资源化利用，改善养殖场通风环境，提高畜禽粪污综合利用率，减少氨挥发排放。鼓励和支持散养密集区实行畜禽粪污分户收集、集中处理。 2.严格控制林地、草地、园地农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 3.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。 4.对化学品生产企业、工业集聚区、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。	1.本项目不属于畜禽养殖项目。 2.本项目不涉及使用农药。 3.本项目不属于种植业。 4.本项目不涉及污染地下水。 5.本项目不涉及重金属。 6.本项目不涉及农村厕所革命、农村生活污水治理、农药使用和农膜回收、秸秆综合利用等。 7.本项目不属于矿山采选项目。	符合

				5.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。 6.因地制宜推进农村厕所革命，分类分区推进农村生活污水治理，全面提升农村生活垃圾治理水平，建立健全农村人居环境长效管护机制。实施化肥农药减量增效行动和农膜回收、秸秆综合利用行动。加强种养结合，整县推进畜禽粪污资源化利用。 7.矿山采选污染物排放执行相应行业标准。稳步推进废水循环利用技术改造升级。采选产生废水排放有行业标准的执行行业标准，否则执行《污水综合排放标准》（GB8978）。采选活动矿石转运、破碎、筛分等粉尘产生工序，应配备抑尘、除尘设备，除尘效率不低于 99%，有效控制无组织粉尘排放。采选矿各环节废气排放有行业标准的执行行业标准，否则执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297）。一般固体废弃物应根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）进行管理，属危险废物的按危险废物相关要求依法进行管理，其贮存设施须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）。矿山生态环境保护 and 恢复要达到《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651）及其他有关环保法律法规的相关要求。		
			环境 风险 防控	1.加强对矿山、油田等矿产资源开采影响区域内未利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要坚决查处，并及时督促有关单位采取有效防治措施消除或减轻污染。 2.对排查出的危库和病库以及风险评估有严重环境安全隐患的尾矿库，要求企业完善污染治理设施、进行治理和修复。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。	1.本项目不属于矿山、油田等矿产资源开采项目。 2.本项目不属于尾矿库项目。 3.本项目不涉及污染土壤。	符合

				3.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。 4.定期对企业及周边土壤进行监测；对不符合法律法规和相关标准要求的，应当根据监测结果，要求运营单位采取相应改进措施。土壤环境监管重点行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级生态环境、工业和信息化部门备案；要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。		
			资源利用效率	1.全面推进秸秆综合利用，鼓励秸秆资源化、饲料化、肥料化利用，推动秸秆还田与离田收集。 2.减少化肥农药使用量，增加有机肥使用量，实现化肥农药使用量负增长。 3.推广渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术，完善灌溉用水计量设施。推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。建立灌区墒情测报网络，提高农业用水效率，降低农业用水比重。 4.废石综合回用、尾矿砂利用率参考《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》等相关文件要求。	1.本项目不涉及秸秆综合利用。 2.本项目不涉及农药使用。 3.本项目不涉及渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术。 4. 本项目不涉及废石综合回用、尾矿砂利用。	符合

根据表 3.2-3、表 3.2-4、表 3.2-5 分析结果，本项目建设符合生态环境分区管控要求。

3.2.10 《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析见表 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》相符性分析一览表

序号	要求	本项目	相符性
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程不涉及生态保护红线、饮用水源保护区等环境敏感区，选址选线符合相关法律法规及管理要求。	符合
2	选址选线 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目进出线规划时考虑了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域分布情况，避让了上述区域，并采取措施减少了电磁环境和声环境影响。	符合
3	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及新建变电站。	符合
4	输电线路宜避让集中林区，以减少树木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路未经过集中林区，不涉及林木砍伐。	符合
5	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目占地不涉及自然保护区。	符合
6	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目对产生的工频电场、工频磁场进行了预测，根据电磁环境影响预测结果及本次环评提出的要求，本项目电磁环境影响能满足国家标准要求。	符合
7	设计 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	根据电磁环境影响预测结果，本项目选择的输电线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置方式等，均可以使工程的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
8	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程已提出增加导线对地高度的要求。	符合
9	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本工程不涉及变电站工程。	符合

10		330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时,应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程不涉及330kV及以上电压等级的输电线路交叉。	符合
11		输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目环评按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
12		输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工临时占地将进行恢复。	符合
13		进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合
14		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
15		施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。	本环评要求在项目施工过程中,项目施工期应做好施工机械合理摆放,定期对施工机械进行保养,禁止出现油料跑、冒、滴、漏。施工结束后,及时恢复施工迹地。	符合
16		施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目施工期间生活污水、固体废物均能得到合理处置。	符合
17	施工	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。	项目加强对施工现场和物料运输的管理,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,洒水降尘防止扬尘污染;施工单位应当对施工开挖后的裸露地面进行覆盖;施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
18		施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作。	施工期产生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门清运,禁止随地堆放。本项目无弃方产生,施工产生的土方用于塔坑回填及就近摊平,建筑垃圾明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放,并安排专人专车及时或定期清运,建筑垃圾运至指定场所处理。施工结束后,临时场地不许堆放固体	符合

			废物，对临时场地按之前地貌进行恢复。	
--	--	--	--------------------	--

综上所述，本工程评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，线路选址也不在《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的0类声环境功能区，电磁环境评价范围内没有以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），站址选择合理可行。

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、水环境保护、施工期环境空气污染控制、固废处置、生态保护等方面降低工程的环境影响。

综上，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

3.2.11 与新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国防沙治沙法》办法符合性分析

本项目与新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国防沙治沙法》办法的符合性分析见表3.2-7。

表3.2-7 项目与新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国防沙治沙法》办法的符合性分析一览表

序号	办法内容	本项目	符合性
1	防沙治沙工作应当坚持预防为主、保护优先、因地制宜、突出重点、分区施策、以水定绿、科学防治、合理利用的原则，统筹推进山水林田湖草沙系统治理，实现生态效益、经济效益和社会效益相统一。建立健全党委领导、政府负责、部门协同、兵地联动、社会参与的防沙治沙工作机制。	本项目以预防为主，保护优先、因地制宜，分区施策、科学防治，合理利用、统筹推进，综合效益为原则开展防沙治沙措施，具体见7.1.2 施工期环境保护措施章节。	符合
2	在沙化土地范围内从事开发建设的，应当依法进行环境影响评价和水资源论证。	本项目严格按照要求进行环境影响评价和水资源论证。	符合
3	沙化土地所在地区的县级以上人民政府应当依法将沙化土地上具有特殊生态和景观价值的沙漠、戈壁、	本项目区域属于沙化土地中的戈壁，不属于具有特殊生态和景观价值的沙漠、戈壁、雅丹、古	符合

	壁、雅丹、古迹，以及典型自然人文景观、沙生植被、珍稀濒危野生动物集中分布的区域逐步纳入自然保护地体系，加强保护和科学管理。	迹，以及典型自然人文景观、沙生植被、珍稀濒危野生动物集中分布的区域。	
4	沙化土地治理应当坚持统筹森林、草原、湿地、荒漠生态系统保护，以沙漠、戈壁边缘及绿洲、流域、山系等为防治单元，实施固定半固定沙漠提升工程；对规划重点治理的沙化土地，因地制宜采取工程和生物相结合的措施，科学配置林草植物类型和密度，提升生态系统质量和稳定性。	本项目区域属于沙化土地中的戈壁，项目已进行水土保持方案编制，本环评也相应提出已提出防沙治沙措施。	符合

3.2.12 工程选址、选线的环境可行性分析

3.2.12.1 线路路径选择原则

针对本工程线路的具体特点，特制定了以下选线原则：

（1）根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产、地震地磁台站、油气管线和其他障碍设施，以及交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

（2）充分征求沿线各地方政府的意见，避开机场、军事设施、城镇规划、大型工矿企业及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

（3）在经济合理的前提下尽量避开移动沙漠、恶劣地质区、已有的各种矿产采空区、开采区、规划开采区及险恶地形、水网、不良地质地段，尽量避让林木密集覆盖区。

（4）合理利用现有国道、省道、县道及乡村公路，改善交通条件，方便施工和运行。

（5）在路径选择中，应尽量避免城镇规划区和工业区、人口密集区，尽量减少房屋拆迁，减少对生态环境、群众生产、生活的影响，充分体现以人为本、保护环境意识。

（6）减少交叉跨越已建送电线路，特别是高电压等级的送电线路，以降低施工过程中的停电损失，提高运行的安全性。路径选择应充分考虑到特高压、

500kV、220kV 电力线的规划，既保证工程线路的经济合理，同时应兼顾同期或远期其他线路路径的走向。

(7) 综合协调本线路与公路、铁路及油气管线及其它设施之间的关系，统筹考虑线路路径方案。

(8) 尽量利用省、市分界地区，城镇、乡镇之间结合部，利用率较低的土地。

(9) 在路径选择中，考虑到房屋拆迁费用高，且经常影响施工工期、易引起纠纷等现实情况，对房屋特别是相对比较集中的房屋，一般应尽量避免。若条件许可，应尽量远离居民住宅。对局部地段房屋较多且需要拆迁的地方，应充分进行技术经济比较，在投资相同或相近的条件下，做到尽量少拆房屋以减少施工中的麻烦。

(11) 针对本工程跨越铁路、高速公路、国道及电力线较多的特点，应尽量选择好交叉跨越点，在保证线路运行安全可靠的前提下，力求减少工程投资；对标准轨距铁路、高速公路等重要设施时，应注意跨越点的选择，为施工、运行创造条件，并且采用独立耐张段跨越。

(12) 尽量避让国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，若因自然地理条件等因素限制确实无法避让环境敏感区，必须避让环境敏感区的核心保护范围，尽量选择生态价值较低的区域经过，同时优化设计方案，尽可能减少穿越环境敏感区的输电线路长度和塔基数量，减缓工程建设造成的生态影响。

3.2.12.2 比选方案

根据上述原则及沿线路径的实际情况，通过现场踏勘和收资调查并结合路径协议要求，本工程拟定了南、北两个路径方案，其中南方案作为比选方案。

1) 南方案（比选方案）

线路从若羌火电厂 750kV 间隔向西出线，3 回线路均采用单回路终端塔向西出线。线路向西走线约 1.2 公里后，线路向北至密集电力廊道南侧后，平行已有 110kV、220kV 线路走线约 6.2km 至换流站南侧，线路右转依次跨越 8 条电路线路、格库铁路/罗若铁路、G0612 西和高速、G315 国道、地理光缆、110kV 塔东六一线后至线路终端塔，右转接入若羌换流站。

2) 北方案（推荐方案）

线路从若羌火电厂 750kV 间隔向西出线，3 回线路均采用单回路终端塔向西出线。线路向西走线约 1.2 公里后，3 线路向北至密集电力廊道南侧后，向北跨越 8 条电力线路廊道，线路向西北走线跨越格库铁路以及在建罗若铁路，继续西北走线，跨越 G0612 西和高速以及 G315 国道后，3 回平行线路左转西，线路平行 G315 国道走线约 4.4 公里，在若羌换流站南侧跨越换流站进站道路，线路右转往北，跨越 6 条地埋光缆以及 110kV 塔东六一线后右转接入若羌换流站。两个路径方案对比情况见表 3.2-8。

表 3.2-8 线路路径方案比选情况表

路径方案 比选项目	南方案	北方案	比选结果
路径长度（km）	3×12.8	3×12.8	相当
航空距离（km）	9.7	9.7	相当
曲折系数	1.32	1.32	相当
地形比例（平地%）	100	100	相当
交叉跨越（次数）	72	72	相当
海拔（m）	800~1000	800~1000	相当
电磁环境影响评价范围内敏感对象	无	无	相当
声环境影响评价范围内敏感对象	无	无	相当
敏感区（塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区）	不涉及（最近距离约 790m）	不涉及（最近距离约 790m）	相当
与若羌规划新城距离（km）	0.5	1.93	北方案优
占地面积（m ² ）	361000	361000	相当
占地类型	其他草地、裸地、采矿用地	其他草地、裸地	北方案优
林木砍伐情况	不砍伐林木	不砍伐林木	相当
优点	线路不跨越换流站进站道路	1、不同耐张段跨越国道、高速、铁路，后期实施容易协调。 2、避免重复迁改 110kV 米牵二线、220kV 塔东泽一线。 3、本期 3 回 750 线路与±800kV 特高压直流线路基本平行，高压电力廊道归并，有利于土地集约化。	/
缺点	1、配套 3 回 750kV 线路需一档跨越西和高速以及	线路跨越换流站进站道路	北方案优

	格库铁路、罗若铁路，架线施工需同时对接高速主管部门及铁路主管部门，建设窗口期难以协调。 2、配套 3 回 750kV 线路需要跨越 7 条电力线路，其中 110kV 米牵一二线、220kV 塔东泽一二线不能同时停电，需要迁改米牵二线以及塔东泽一线，北方案可利用特高压直流线路迁改方案。 3、配套 750kV III 回线路需要跨越一个砂石料矿，后期协调困难，不利于项目的顺利推进。 4、配套 3 回 750kV 线路离若羌规划新城近，最近距离不足 500m，随着若羌新城的建设与发展，后期不利于线路的安全运行。		
综合投资（万元）	15192（迁改 110kV 米牵二线、220kV 塔东泽一线）	14162	北方案
结论	不推荐	推荐	北方案

本工程为电力输送项目，南、北两个路径方案均不涉及环境敏感区，线路长度、交叉跨越等情况一致，但南方案需迁改米牵二线以及塔东泽一线，北方案可利用特高压直流线路迁改方案，北方案距离塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区约 790m，后期施工需要合理控制施工作业带范围，而南方案配套的 750kV III 回线路需要跨越一个砂石料矿，且距离规划新城较近，约 500m，后期可能会对城市规划发展、人员生活造成影响，两个方案线路长度一致、占地面积相同，均不涉及林木砍伐，南方案比北方案占地类型多采矿用地，综合考虑，南方案投资较高，在施工期控制好作业范围的条件下，推荐北方案。与可研推荐方案一致。

综上所述，建设项目选址、选线对环境的影响是可接受的。

3.2.12.3 临时占地选址合理性分析

本项目临时占地包括输电线路工程的塔基施工场地、牵张场、跨越点施工场地、施工道路、施工营地及材料站。项目临时占地均为项目建设不可避免的占地，

临时占地远离塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线，无环境敏感目标，已尽量避让占用其他草地，选择植被覆盖率低、恢复难度小的区域，施工道路已尽量利用现有道路，施工营地及材料站已设置在距离现有道路较近的位置，已进行优化布局、压缩占地范围，将占地面积控制在最低必要水平，避免过度占用土地资源。

综上所述，项目临时占地选址基本合理。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期

施工期的主要环境影响因素有：施工期噪声、施工期废气、施工期生活污水、施工期固体废物及生态影响等。

（1）施工期噪声

施工期噪声主要来自推土机、挖掘机、搅拌机等施工机械运行噪声及车辆运输对周围环境产生不良影响，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），选用适中的噪声源源强值。施工机械的噪声源强见表 3.3-1。

表3.3-1 施工机械噪声源强

声源名称	声压级（距声源5m，单位dB(A)）	声源名称	噪声级dB(A)
搅拌机	86	推土机	86
挖掘机	86	起重机	86
打桩机	100	切割机	90

（2）施工期废气

土建施工中基础开挖、土石方堆放、回填、清运及建筑材料运输、装卸、堆放过程，可能造成扬尘影响，污染物主要为 TSP；由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放；扬尘使该区块及周围附近地区大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增大，粉尘排放量大小直接与施工期现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节及当地气候等诸多因素有关，因此较难进行定量分析。

另外，各种施工车辆排放的废气可能对环境造成影响。施工期配备挖掘机、起重机等设备大多以柴油作为燃料，各设备在运行过程中会产生燃油废气，排放的主要污染物为 SO₂、NO₂、CO、烟尘等，因其产生量较小，本评价不作定量分析。

（3）施工期生活污水

施工期的废水主要包括施工人员的生活污水。根据设计单位提供，线路基础工程现场混凝土采用商品混凝土，组塔工程及架线工程施工不需要供水，同时也不产生施工废水。

本项目平均施工人员约 30 人，施工期 15 个月，施工人员生活用水量以 $0.1\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{人}$ 计，则生活用水量为 1350m^3 。排污系数按 80% 计，则生活污水总排放量为 1080m^3 ，经类比调查，主要污染物浓度为 COD 350mg/L 、BOD₅ 200mg/L 、NH₃-N 30mg/L ，施工期生活污水主要污染物产生量分别为 COD 0.38t、BOD₅ 0.22t、NH₃-N 0.03t，施工场地设置移动式环保厕所和临时防渗收集池用于解决施工人员生活排污，定期由施工单位采用吸污车拉运至当地污水处理厂处理，不外排。

（4）施工期固体废物

施工期固体废物对环境的影响主要包括施工弃土、施工建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

①生活垃圾

本工程施工人员约为 30 人，根据类比调查，工地生活垃圾按 $0.1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，本工程施工人员产生的生活垃圾约为 $3\text{kg}/\text{d}$ ，生活垃圾由施工人员每天带回施工营地，定期统一清运至当地环卫系统接收进行统一处理。

②施工期弃土、建筑垃圾

根据水土保持方案，本项目塔基基础挖方 1.42 万 m^3 ，基坑回填 1.26 万 m^3 ，平整回填 0.16 万 m^3 ，弃方 0 万 m^3 。

建筑垃圾由施工单位及时清运至指定场所处理。

3.3.2 运行期

运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声等。

（1）工频电场、工频磁场

线路运行时产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

(1) 输电线路塔基进行挖方、填方、浇筑杆塔基础等活动，对塔基附近的原生地貌和植被造成一定程度的破坏，可能形成裸露疏松的表土，塔基周边的土壤可能随之流失，这样塔基基础就暴露在外面，对铁塔的稳定性也带来不利影响，危害工程安全运行。

(2) 杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时施工用地；为了施工和运行检修方便会新修部分临时道路，以及工程土建施工产生弃渣的临时堆放也会占用一定的场地；同时，进行张力牵引放线并紧线，需要建设牵张场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被遭到短期破坏。

(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野生动物觅食、迁徙、繁育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常的活动。

通过以上分析可以看出，工程施工过程中有可能导致土地生产力的下降和局部的水土流失，可能会对工程所在地的区域生态环境带来不同程度的影响。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

工程建成运行后，施工活动已基本结束，塔基、临时占用的土地通过一系列生态保护措施恢复其原有的功能，此时建设施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。可能造成生态影响主要包括工程永久占地对植被的影响，立塔和输电导线对兽类、鸟类活动的影响等。运行期对生态的影响途径主要是线路巡检维护过程中，车辆对地表植被的碾压。

3.5 初步设计环境保护措施

(1) 线路路径选择中的环境保护措施

在输电线路路径选择阶段，充分听取沿线政府、规划、自然资源、林业、环保等相关部门的意见，优化路径，尽量减少工程建设对环境的影响。

（2）电磁环境影响控制措施

①在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装形式等，以减小线路的电磁环境影响。

②远离居民类敏感目标，确保线路在居民点处产生的电磁影响满足相应标准要求。

③对沿线邻近的通信设施采取相应的工程防护措施，对于沿线重要的通信线路，当电磁影响超过容许值时，采用安装电缆保安器的措施处理。

④线路与公路、铁路、通讯线、电力线等交叉跨越时，严格按照规范要求留足净空距离。

（3）噪声控制措施

在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以减小线路的声环境影响。

（4）生态环境保护措施

①进入施工现场前，应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区天然植被的重要性，强化施工人员的保护意识，并落实到自身的实际行动中。在施工过程中，必须加强对参与施工人员的严格管理，杜绝人为破坏天然植被行为。尤其在秋季施工时，必须注意生产和生活用火的安全，避免火灾的发生和蔓延，对一定区域内的天然植被造成毁灭性的破坏。

②在选择材料堆放场、牵张场、临时施工道路等临时占地时，应注意对植被生长良好地段的避让。材料堆放场应尽量使用既有场地，牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。

③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 4.5m，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，施工便道尽量避开灌木植株多的区域。

④线路施工过程中，对于植被发育良好的塔位地带，施工前对开挖区的表层土进行剥离，单独堆放，待施工结束后进行回铺。对植被发育欠佳且具备人工恢

复条件的塔位段，塔基区扰动后，播撒当地适宜草籽（怪柳、膜果麻黄、白刺等）恢复植被。

⑤对施工过程中占用的各类临时用地，在施工结束后，应及时恢复原有地貌，并压实整平。及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的天然植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

⑥线路经过其他区域，有条件进行植被恢复时，需进行表土剥离，单独集中堆放，并采取洒水等养护措施，保护原生种质资源库。

⑦基础施工应在塔基范围内铺设彩条布，在铁塔塔材堆放区、组装区、牵张场、起吊区、工器具堆放区等区域铺设彩条布以及枕木，最大限度降低对地表植被的破坏。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

若羌县地处巴音郭楞蒙古自治州东南部，塔克拉玛干沙漠东南缘，东经 $86^{\circ}45' \sim 93^{\circ}45'$ ，北纬 $36^{\circ} \sim 41^{\circ}23'$ 。西接且末，北邻尉犁县及鄯善县和哈密市，东与甘肃省、青海省交界，南与西藏自治区接壤，行政面积 20.23 万 km^2 ，是全国辖区总面积最大的县。

本项目位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州若羌县。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

若羌县地势南高北低，由西南向东北倾斜，海拔 768~6900m。南部为山区，属羌塘高原东北部，海拔 1500~4500m；中部冲积为冲积扇绿洲平原，海拔 880~1500m，为农业种植区和主要人口居住区；北部为平原沙漠区，海拔 763~1000m，由四个部分组成：西面为塔克拉玛干沙漠的东部，东南面为库木塔格沙漠，东北面为库鲁克塔格山部分山体和南麓山前冲积扇戈壁沙滩地，中部为罗布泊干涸湖床和湖滨盐碱地。

本项目位于若羌县城东南侧，沿线地形地貌主要为山前冲洪积倾斜平原，地势起伏较小，平坦、开阔，总地势表现为东南高西北低，海拔高程在 870~980m 之间，地表植被稀少，呈荒漠戈壁景观。

4.2.2 地层岩性

沿线地层主要为第四系上更新统至全新统冲洪积 (Q_{3-4}^{al+pl}) 粉细砂、中粗砂、圆砾和卵石。

(1-1) 粉细砂：黄褐色，干，稍密，主要矿物成分为石英等，混有砾石、卵石等，夹薄层粉土。仅换流站附近分布，层厚 2.0~3.0m。

(1-2) 粉细砂：黄褐色，稍湿，中密，主要矿物成分为石英等，混有砾石、卵石等，夹薄层粉土。仅换流站附近分布，层厚 2.0~3.0m。

(2-1) 中粗砂：黄褐色，干~稍湿，稍密，主要矿物成分为石英等，混有砾石、卵石等，局部地段分布，层厚 3.0~4.0m。

(2-2) 中粗砂：黄褐色，干~稍湿，密实，主要矿物成分为石英等，混有砾石、卵石等，局部地段分布，层厚 4.0~7.0m。

(3-1) 砾砂：黄褐色，稍湿，稍密，主要矿物成分为石英等，混有砾石、卵石等，夹薄层粉土，局部地段分布，层厚 1.7~3.5m。

(3-2) 砾砂：黄褐色，稍湿，密实，主要矿物成分为石英等，混有砾石、卵石等，夹薄层粉土，局部地段分布，最大揭露层厚 22.9m。

(4-1) 角砾：灰褐色，稍密，粒径一般 2-30mm，母岩成分为石英岩等，磨圆度一般、分选性差，含少量卵石，局部夹漂石。沿线大部分布，层厚 2.0~3.3m。

(4-2) 角砾：灰褐色，中密~密实，粒径一般 2-30mm，母岩成分为石英岩等，磨圆度一般、分选性差，含少量卵石，局部夹漂石。沿线大部分布，未揭穿该层，最大揭露厚度 23m。

(5-1) 卵石：灰褐色，中密，母岩成份为石英岩等，粒径一般 20~100mm，分选性较差，磨圆度一般，呈亚圆状~圆状，充填物主要以中粗砂、粉土及砾石为主，局部存在弱胶结，含少量漂石。局部分布，层厚 4.0~5.0m。

(5-2) 卵石：灰褐色，湿~饱和，密实，母岩成份为石英岩等，粒径一般 20~100mm，分选性较差，磨圆度一般，呈亚圆状~圆状，充填物主要以中粗砂、粉土及砾石为主，局部存在弱胶结，含少量漂石。局部分布，最大揭露厚度 20m。

4.2.3 水文条件

根据现场踏勘，本工程线路不涉及中大型河流、水库、湖泊与分蓄洪区，沿线主要涉及的水文情势为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季节性河流与冲沟，此类河沟平时干涸，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。

工程沿线整体地势南高北低，沿途要跨越数条小型冲沟，冲沟分布较为零散，根据现场踏勘及洪水调查，冲沟为季节性洪沟。若塔位立于沟内应考虑冲沟影响及冲刷，最大冲刷按 1.0m 考虑。局部塔位位于冲沟边缘的，需考虑塔基外围修

建有效的防洪堤抵御山洪威胁。待下阶段塔位确定后，根据断面实测资料进行洪水计算，为设计提供设计数据。

4.2.4 气象与气候

若羌县气象站统计资料见表 4.2-1。

表 4.2-1 若羌气象站气象特征值成果表

序号	项目	单位	特征值
1	多年平均气温	℃	11.8
2	多年平均气压	hpa	914.2
3	多年平均水汽压	hpa	5.8
4	多年平均风速	m/s	2.6
5	多年平均相对湿度	%	39
6	多年平均降水量	mm	27.4
7	多年平均雷暴日数	d	5.6
8	多年平均沙尘暴日数	d	14.3
9	历年极端最高气温	℃	43.9
10	历年极端最低气温	℃	-22.6
11	历年定时最大风速	m/s	25.3
12	历年最大积雪深度	cm	18
13	历年最大冻土深度	cm	96
14	最大一日降水量	mm	52.5
15	累年最大降水量	mm	117.0
16	全年主导风向	/	NE

4.2.5 矿产资源与文物

根据在巴州自然资源局与文物部门调查了解，线路沿线均不压覆具有探矿权及开采权的矿产资源，亦无已发现文物、古迹遗存。最终结论以国土及文物部门出具的相关意见为准。

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 监测因子

各监测点距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

4.3.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）监测要求，结合现场踏勘结果，本项目新建线路折单长度 38.4km，其中单回路架设 38.2km，同塔双回路架设 2×0.1km（若羌换流站侧终端塔采用双回路角钢塔），线路沿线无电磁环境敏感目标，环境条件基本一致，因此线路沿线均匀布点，共布设 4 个电磁环境监测点，符合导则要求。

本工程电磁环境现状监测布点具体见表 4.3-1。

表 4.3-1 工频电场、工频磁场现状监测点一览表

编号	监测点名称	监测点坐标	监测因子
E1	输电线路起点	***	工频电场、工频磁场
E2	输电线路沿线1	***	
E3	输电线路沿线2	***	
E4	输电线路终点	***	

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

（1）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（2）监测仪器

电磁环境现状监测仪器一览表见表 4.3-2。

表 4.3-2 电磁环境现状监测仪器一览表

检测因子	仪器名称	型号	仪器编号	校准证书编号	检定有效期	测量范围
电场强度	宽频电磁辐射分析仪	NBM-550 &EHP-50F	H-0402+10 0WY70716	25SJ2503 0688-1921	2025.02.18- 2026.02.17	电场： 0.01V/m-100kV/m
磁感应强度						磁场：1nT-10mT

（3）监测单位、时间及监测条件

监测单位、监测时间及监测时环境天气状况见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测情况表

监测单位	监测时间		气象参数				
			天气	风向	气温 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
新疆天熙环保科技有限公司	2025年4月9日	昼间	晴	东风	20~34.3	18.7~19.0	4.0

4.3.5 监测结果

本工程线路工频电场、工频磁感应强度环境现状监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 工频电磁场强度环境现状监测结果

点位编号	项目名称	监测点位置	测试高度 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
E1	新建 750kV 输电线路	输电线路起点	1.5	***	***
E2		输电线路沿线1	1.5	***	***
E3		输电线路沿线2	1.5	***	***
E4		输电线路终点	1.5	***	***

4.3.6 评价及结论

(1) 工频电场强度

输电线路沿线监测点的工频电场强度监测结果为***，满足 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。

(2) 工频磁感应强度

沿线监测点的工频磁感应强度为***，满足 100μT 公众曝露控制限值。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 监测点位及布点方法

根据本项目工程特点并考虑监测可操作性等原则，项目声环境现状共布设 4 个监测点。监测点位布置见表 4.4-1。

表 4.4-1 声环境现状监测点位布设情况

编号	监测点名称	监测点坐标	监测因子
N1	输电线路起点（若羌火电厂）	***	连续等效 A 声级
N2	输电线路沿线1	***	
N3	输电线路沿线2	***	
N4	输电线路终点（若羌±800kV换流站）	***	

4.4.3 监测频次

连续监测 1 天，昼间和夜间各监测一次。

4.4.4 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

声环境现状监测仪器一览表见表 4.4-2。

表 4.4-2 声环境现状监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	仪器型号	仪器编号	校准证书编号	有效日期
1	多功能声级计	AWA6228 +	00300018	24030609423	2024.08.19-2025.08.18
2	声压级测量范围	低量程：20-142dBA		本项目应用低量程	

（3）监测单位、时间及监测条件

监测单位、监测时间及监测时环境天气状况见表 4.4-3。

表 4.4-3 监测情况表

监测单位	监测时间	天气状况
新疆天熙环保科技有限公司	2025年4月9日 ~10日	昼间：晴；风向：东风；风速：3.8~4.0m/s；温度：20~34.3℃；相对湿度：18.7%~19% 夜间：晴；风向：东风；风速：3.8~4.0m/s；温度：20~34.3℃；相对湿度：18.7%~19%

4.4.5 监测结果

本工程噪声现状监测结果见 4.4-4。

表 4.4-4 声环境现状监测结果

点位 编号	项目名 称	监测点位置	监测结果dB (A)		标准dB (A)		是否达标
			昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	新建 750kV 输电线路	输电线路起点输电线路起点(若羌火电厂)	***	***	65	55	达标
N2		输电线路沿线1	***	***	60	50	达标
N3		输电线路沿线2	***	***	60	50	达标
N4		输电线路终点(若羌±800kV换流站)	***	***	65	55	达标

注：输电线路终点（N4）夜间监测噪声大于昼间噪声是由于当天监测时风大，沙尘暴天气。

4.4.6 评价及结论

由表 4.4-3 可知，输电线路沿线昼间噪声现状监测值在***dB (A) 之间，夜间在***dB (A) 之间，线路起点、终点昼间、夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类排放标准限值要求，线路其余线段昼间、夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类排放标准限值要求。

4.5 生态环境现状调查与评价

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》标准，结合评价区土地利用现状、动植物分布和生物量的调查，可将评价区生态系统现状划分为草甸生态系统、荒漠生态系统和灌丛生态系统，项目区为草甸生态系统和荒漠生态系统。

（1）草甸生态系统

新疆的草原（地）生态系统由阿尔泰山、天山、昆仑山等山系的草甸生态系统和草原生态系统两大部分组成。项目穿越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线南侧部分属于草甸生态系统，草甸生态系统中植被以灌木、草本植物占优势，主要为盐生植物，优势种主要为怪柳、白刺、芦苇等，生态系统功能主要为防风固沙以及生物多样性保护。

（2）荒漠生态系统

新疆的荒漠生态系统以大的地貌单元可分为准噶尔盆地荒漠生态系统、塔里木盆地荒漠生态系统、东疆山间盆地荒漠生态系统及昆仑-阿尔金山高原荒漠生态系统几大部分。本项目输电线路大部分属于塔里木盆地荒漠生态系统，主要为

旱生植物，植被优势种主要为怪柳、骆驼刺、碱蓬等耐旱植物。裸地区域基本无植被分布。

4.5.1 土地利用现状

本次土地利用现状调查的主要技术方法采用遥感数据分析和解释，即以高分辨率遥感影像为基础，采用图形叠加法对评价范围内的生态环境现状进行分析，并参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），以确定评价范围内的土地利用类型，将成果绘制成土地利用现状图。评价范围土地利用类型见表 4.5-1。

表 4.5-1 评价区土地利用类型统计表

土地利用类型	面积（hm ² ）	占评价区面积比例（%）	分布区域
灌木林地	22.43	2.16	生态评价范围内分布
其他草地	650.64	62.64	
公路用地	6.35	0.61	
铁路用地	1.19	0.11	
裸地	358.03	34.47	
合计	1038.64	100	

4.5.2 动物资源现状

评价区域处于古北界新高原区西部荒漠亚区的塔里木盆地南缘，以温带荒漠、半荒漠动物群为主，根据历史资料，评价区域主要野生动物见表 4.5-2。

表 4.5-2 评价区常见野生脊椎动物分布种类及遇见频度

序号	中 名	学 名	分布
爬行类			
1	快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>	+
2	荒漠沙蜥	<i>Phrynocephalus przewalskii</i>	
鸟 类			
5	沙 鸻	<i>Oenanthe isabellina</i>	+
6	漠 鸻	<i>Oenanthe deserti</i>	+
7	黑顶麻雀	<i>Passer ammodendri</i>	+
8	小沙百灵	<i>Calandrella rufescens</i>	+
9	凤头白灵	<i>Galerida cristata</i>	+
10	毛脚燕	<i>Delichon urbica</i>	+
11	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	+
哺乳类			
12	小五趾跳鼠	<i>Allactage elater</i>	+
13	子午沙鼠	<i>Meriones meridianus</i>	+
14	大沙鼠	<i>Rhombomys opimus</i>	+
15	怪柳沙鼠	<i>Meriones tamariscinus</i>	+

注：表中 R 留鸟 B 繁殖鸟 ++ 多见种 + 常见种 ± 偶见种

本工程评价区内无大型野生哺乳动物存在，无国家级和自治区级重点保护野生动物，该区域尚未被证明属候鸟迁徙主要通道，仅有耐旱荒漠种的小型动物。

根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林草局公告 2023 年第 23 号），若羌县有新疆若羌阿尔金山高原有蹄类重要栖息地，主要保护物种为藏野驴、野牦牛、藏羚、西藏盘羊、雪豹等。本项目所在区域不属于新疆若羌阿尔金山高原有蹄类重要栖息地。

4.5.3 植被及主要植物现状

若羌县植被以干旱荒漠、原始天然植被为主，总覆盖率 0.12%。野外调查记录植物共 299 种，分属 43 科，141 属，最大的是藜科、豆科、禾木和菊科。植物区系的主要成分是中亚区系成分（蒙新成分），最常见的有盐角草、盐地碱蓬、盐生凤毛菊、罗布麻等。亚洲中部成分在境内也有一定比例，如黑刺、泡泡刺、大白刺、膜果麻黄、尖叶爪爪等，伴生植物有白沙蒿、沙生针茅、锁阳等。气候特点决定了植物在长期的进化过程，形成了不同于其他地区的六大生态特点，即旱生形态，根系发达、抗风沙性强、具有泌盐功能、植物矮小、耐严寒、耐低温。

（1）植被类型

本项目所在区域植被群系为荒漠草原群系、柽柳群系、白刺群系，建群种为沙生针茅、柽柳，伴生种为骆驼刺、白刺、膜果麻黄等。由于地理条件的限制，项目区荒漠植物种类十分贫乏，群落稀疏，植被类型简单，部分地段为无植被的裸地。

通过收集资料及 Arcgis 叠图分析，本项目评价范围内植被类型主要为沙生针茅草原、无植被区和多枝柽柳荒漠为主。项目植被类型面积分布情况见表 4.5-3。

表 4.5-3 植被类型统计表

植被类型	面积（hm ² ）	占比（%）	分布区域
多枝柽柳荒漠	22.43	2.16	生态评价范围内分布
沙生针茅草原	650.64	62.64	
无植被区	365.57	35.20	
合计	1038.64	100	

（2）植物名录

评价范围内植物种类主要为荒漠植物种类。根据实地调查结果统计，评价区主要物种及分布情况见表 4.5-4。

表 4.5-4 评价区主要植物名录及分布

序号	中文名	学名	分布
1	沙生针茅	<i>Stipa caucasica subsp. glareosa</i> (P. A. Smirn.) Tzvelev	++
2	多枝怪柳	<i>Tamarcs ramosissima</i> Lcdcb.	++
3	骆驼刺	<i>Karelinia caspia</i>	+
4	戈壁针茅	<i>Stipa tianshanica</i>	+
5	驼绒藜	<i>Iljinia regelii</i>	+
6	木碱蓬	<i>Suaeda dendroides</i>	+
7	大白刺	<i>Nitraria roborowskii</i>	+
8	泡泡刺	<i>N.sphaerocarpa</i>	+
9	小果白刺	<i>N.sibirica</i>	+
10	盐爪爪	<i>Kalidium foliatum</i>	+

注：++多见，+少见。

（3）保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业局、农业部 2021 年第 15 号）、《新疆国家重点保护野生植物名录》（新林护字〔2022〕8 号）和《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号）中，项目评价范围内无国家级和自治区级重点保护野生植物。

（4）公益林

拟建线路生态影响评价范围内的林地均为防风固沙类生态公益林，林种均为荒漠灌木林，树种主要为怪柳等，呈条带状斑块分布，拟建线路评价范围内分布的生态公益林面积小（评价范围内占地面积为 8.4751hm²）、林种单一，郁闭度（覆盖度）50%，但对维护沿线荒漠生态系统平衡、防治荒漠化程度加剧等方面具有重要的作用和意义，因此，在线路建设过程中应对生态公益林重点保护。

4.5.4 土壤类型现状

本次通过遥感解译与现场调查相结合的方法，对评价区土壤类型进行调查。评价区土壤类型主要为棕漠土、内陆盐土。评价区土地利用类型统计表见表 4.5-5。

表 4.5-5 评价区土壤类型统计表

土壤类型	面积 (hm ²)	占评价区面积比例 (%)	分布区域
内陆盐土	322.86	31.08	生态评价范围内分布
棕漠土	715.78	68.92	
合计	1038.64	100	

4.5.5 土地沙化现状

根据《新疆第六次沙化监测报告》，新疆国土总面积为 16648.97 万公顷，本次沙化监测区面积为 15689.13 万公顷，沙化监测区分布在 14 个地州市，88 个县市（区）、10 个自治区直辖市共 98 个行政区域。监测结果显示：沙化土地面积 7468.21 万公顷，占监测区总面积 47.60%，具有明显沙化趋势的土地面积 437.96 万公顷，占监测区总面积 2.79%，非沙化土地面积 7782.95 万公顷，占监测区总面积 49.61%。其中巴音郭楞蒙古自治州为 2492.12 万公顷，占新疆沙化土地面积 33.37%；在巴音郭楞蒙古自治州中沙化土地面积较大的县市有且末县和若羌县。若羌县沙化土地面积为 1035.13 万公顷，占全州沙化土地面积的 41.54%；且末县沙化土地面积为 854.41 万公顷，占全州沙化土地面积的 34.28%；其它 7 个县市沙化土地面积 602.59 万公顷，占 24.18%。

沙化土地按监测区分布情况中，具有明显沙化趋势面积为 437.96 万公顷，其中占比较大的地州有喀什地区、阿克苏地区和巴音郭楞蒙古自治州，这三个地州具有明显沙化趋势总面积 260.93 万公顷，占具有明显沙化趋势面积的 59.58%，其他 11 个地州、市具有明显沙化趋势面积 177.03 万公顷，占具有明显沙化趋势总面积的 40.42%。其中巴音郭楞蒙古自治州为 69.19 万公顷，占新疆具有明显沙化趋势面积 15.80%；阿克苏地区为 83.75 万公顷，占新疆具有明显沙化趋势 19.12%；喀什地区为 107.99 万公顷，占具有明显沙化趋势面积 24.66%。

项目所处区域为巴音郭楞蒙古自治州若羌县，属于沙化土地类型中的戈壁，戈壁地表形成了一层以砾石为覆盖的砾幕层，可有效避免或减少沙尘暴等自然灾害的发生，是十分稀缺的自然资源与地理景观，本项目占用戈壁的面积为 361000m²，其中永久占地 26040m²，临时占地 334960m²。根据现场调研，线路起点若羌火电厂周边已在开工建设，已有车辆碾压，对戈壁砾幕层已造成破坏，项目线路沿线还未开工建设，戈壁砾幕层还基本完好。

根据现场调查结果，工程所在沙地地表覆盖植被主要为怪柳和骆驼刺等，植被覆盖率低，地表结皮类型主要为盐碱结皮，盐碱结皮能够增加表层土壤的水分含量，增强地表的抗风蚀能力，从而有效降低地表风蚀量。

巴音郭楞蒙古自治州沙化土地面积统计情况见表 4.5-6。

表 4.5-6 项目涉及区域沙化土地动态变化情况 （单位：公顷）

统计单位	监测总面积	沙化土地面积												具有明显沙化趋势的土地	其他土地类型面积
		小计	流动沙地（丘）	半固定沙地（丘）			固定沙地（丘）			沙化耕地	非生物治沙工程地	风蚀残丘（劣地）	戈壁		
				计	人工半固定沙地	天然半固定沙地	计	人工固定沙地	天然固定沙地						
巴音郭楞蒙古自治州	47139 429.11	24921 249.82	132469 44.29	29435 82.70	137443.6 8	2806139. 02	12152 62.99	59955.9 8	1155307. 01	52527. 49	431.91	203988 .95	72585 11.49	691894 .65	21526 284.64
若羌县	19868 521.75	10351 255.80	436895 7.76	46335 0.56	6144.02	457206.5 4	25576 7.18	9790.97	245976.2 1	536.16	428.18	200200 .11	50620 15.85	190127 .79	93271 38.16

4.5.6 水土流失现状

根据<水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知>（办水保〔2013〕188号），若羌县属于阿尔金山国家级水土流失重点预防区。根据新疆维吾尔自治区水利厅《关于印发新疆维吾尔自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水办水保〔2019〕4号），项目区不属于新疆维吾尔自治区水土流失重点治理区和预防区。

根据《新疆维吾尔自治区 2023 年度水土流失动态监测年报》，2023 年若羌县水土流失面积 83103.61km²，其中水力侵蚀面积 355.10km²，风力侵蚀面积 82748.51km²，若羌县水土流失强度及面积统计见表 4.5-7，水土流失动态变化见表 4.5-8。

表 4.5-7 2023 年若羌县土壤侵蚀分类分级面积统计表 单位：km²

侵蚀类别	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强度侵蚀	剧烈侵蚀	合计
水力侵蚀	341.26	13.79	0.05	0	0	355.10
风力侵蚀	16543.65	13515.24	18305.26	12224.84	22160.52	82748.51
合计						83103.61

表 4.5-8 2023 年若羌县水土流失动态变化情况表 单位：km²

年	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强度侵蚀	剧烈侵蚀	合计
2023 年	16884.91	13529.03	18304.30	12224.84	22160.52	83103.61
2022 年	16447.91	12534.06	19252.49	11971.99	22964.52	83170.97
消长情况	437.00	994.97	-948.18	252.85	-804.00	-67.36

根据《全国水土保持规划》（2015~2030 年）、《新疆维吾尔自治区水土保持规划》（2018-2030 年），项目区水土保持功能区划见表 4.5-9。

表 4.5-9 项目区水土保持功能区划表

行政区	一级区代码	二级区代码	三级区代码
若羌县	北方风沙区（新甘蒙高原盆地区）	南疆山地盆地区	塔里木盆地南部农田防护防沙区

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目区属于属于 II 风力侵蚀类型区-III“三北”戈壁沙漠及沙地风沙区，土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主；根据《新疆维吾尔自治区 2023 年度水土流失动态监测年报》，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），项目区综合容许土壤流失量为 1500t/（km²•a）。

4.6 地表水环境现状评价

本项目不涉及跨越地表水，暂不进行地表水现状评价。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 对土地利用的影响分析

本项目的生态影响评价范围是：输电线路边导线两侧 300m 范围的带状区域。

工程建设过程中，输电线路杆塔建设，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。本项目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。

对土地利用的影响分析项目建设临时和永久地占用一定面积的土地，使评价区范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。

本项目输电线路施工占地包括永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，临时占地包括：塔基施工临时占地、牵张场、施工道路占地、跨越施工场地占地等。工程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，对生态环境的影响较小，对当地土地利用几乎无影响。

线路在施工时，应根据当地地形合理选择塔基位置。塔基选择时，应充分利

用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，将塔基设置在地表植被较少地区。

线路塔基建设需临时征用土地，被占用的土地植被暂时被清除，根据塔基占用土地类型及周围生态环境和输电线路路径地区的具体情况，选取适当的恢复措施，对临时征用的土地进行恢复，以减少对土地占用的影响。被永久占用的土地原有植被受到破坏，临时占用土地的植被部分会受到影响，但施工结束后及时给予恢复。

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，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，其余均采取土地整治，并积极恢复原有地貌。采取上述措施后，本项目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。就整体而言，线路施工占地、塔基开挖和弃土堆放占地，只要处理得当，对环境影响较小，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

5.1.2 对植被的影响分析

（1）对其他草地的影响

本工程输电线路沿线植被主要为荒漠草本植被，如膜果麻黄、多枝怪柳等，无高大乔木植物。输电线路沿线 53 基塔基、20 处牵引场及 21 处张力场、临时道路占用草地，估算其他草地永久占地 16430m²，临时占地 186200m²。根据黄玫、季劲钧等《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（生态学报，2006（12）：4156-4163）中提到荒漠植被类型平均总生物量为 0.07kg/m²，草地的永久生物损失量约为 1.15t/a、临时草地生物损失量约为 13.03t/a。本项目占地范围内植被覆盖度较低，项目建设过程中施工人员、机械进入草地，使草地环境中人类活动频率大幅度增加。线路塔基和施工临时占地可能会占用部分荒漠草本植被，导致小尺度范围植被破坏，造成草丛少量生产力及生物量的永久性损失，临时占地也可能带来短期的扰动。但是，草丛各优势种适应性强，生长快，恢复力强，在工程结束后，该类植被会迅速恢复，影响较小。

（2）对公益林的影响分析

本项目评价范围内涉及防风固沙类生态公益林，但项目不占用公益林。施工期若不严加管理，严格控制施工作业范围，施工车辆、机械误入公益林范围，会造成破坏林木，扬尘增加，生态环境质量下降。

5.1.3 对动物的影响分析

（1）对爬行动物影响

在输电线路施工范围内，爬行类动物种类不多，不涉及国家重点保护爬行动物。施工可能对这些动物的分布产生影响，迫使其离开栖息地，减少其活动强度和范围，但这种影响是暂时、局部、可逆的，随着施工活动的结束而结束。

（2）对哺乳类动物的影响

工程沿线分布的动物主要为当地常见动物，主要包括野兔、鼠、蛇等，这些动物大多是广泛分布物种，适应范围广，迁移能力强，不会因施工作业而使其物种种群数量大幅下降。现场踏勘期间，未在评价范围内发现受保护野生动物。同时，这些动物大多生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使这些动物迅速离开施工现场，受影响程度会比较小。

（3）对鸟类的影响

线路塔基永久占地施工、临时施工道路、牵张场的建设和施工人员活动都会对施工扰动区域鸟类的生境造成干扰和破坏，造成鸟类领地范围的改变和领地竞争，迫使部分鸟类迁离原栖息地，但同时也为部分人居型鸟类提供了适宜的生存空间，进而影响区域鸟类的种群结构。但由于输变电工程为点状的线性工程，施工扰动区域面积很小且分散，因此输变电工程施工期施工扰动对鸟类栖息地的影响较小。具体表现为：施工开始后，灌丛区、草原区的施工占地区域内大多数个体能够逃离施工区域。猛禽鸟类飞翔能力强、大多在高空飞行，施工使它们觅食地面积缩小；一般小型鸟类种群数量较大，个体小，繁殖力强，种群受干扰后的恢复能力较强，它们在施工期可以迅速离开现场，施工结束后影响可较快消失。

鸟类迁徙主要沿着山脊和河流飞行，一般飞行高度在 500m 左右，大大高于本工程输电线路的高度，只有在有雨雾的天气条件下才会降低飞行高度，此时本工程输电线路可能会对它们的飞行有影响。从国内已建成的输电线路的情况来看，线路建成后不会改变鸟类的迁徙通道，不会影响鸟类的生活习性。并且鸟类的视觉非常灵敏，一般不会碰撞输电线路和铁塔。

5.1.4 土地沙化影响分析

根据《新疆第六次沙化监测报告》，项目所处区域为巴音郭楞蒙古自治州若羌县，属于沙化土地类型中的戈壁。线路终点距离北侧的塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区最近约 790m。

砾幕层是戈壁的重要组成部分。砾石覆盖在地表，可以减缓风对细颗粒土壤的侵蚀，保护下层土壤结构，有效防止土壤沙化和土壤侵蚀。本次工程建设占地范围内含戈壁区域，施工过程中施工机械及人员扰动会造成一定范围内的戈壁砾幕层遭到破坏，戈壁砾幕层被破坏带来的后果主要为沙尘天数增加，促使潜在的沙尘源转化为现实的沙尘源，加剧土地沙漠化。此外，由于项目地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表有部分裸地，若防治措施不当，如工程土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及临时堆土遇大风天气易产生严重的扬尘，易形成沙尘天气。

5.1.5 水土流失影响分析

本工程的建设将带来土地占用、土方开挖、临时堆土等可能产生的水土流失问题。输电线路工程建设与生产对水土流失的影响因素分析见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程建设对水土流失的影响因素分析

项目		主要土建施工工艺	对水土流失影响因子（地形、土壤结构、植被等）的影响
输电线路工程	塔基及施工场地区	基坑开挖、回填，导地线扰动，临时堆土形成小型堆积体。	基坑开挖使得地面裸露，破坏地表植被及地表结皮，破坏土壤结构，临时堆土形成的松散堆积体重塑地形、短时影响地表径流路径，易为风水蚀提供物料来源。
	牵张场地区	施工车辆、牵张设备碾压扰动，地锚固定扰动。	牵张设备、施工车辆等在施工过程中占用土地、破坏地表植被结皮结构。
	跨越场地区	施工人员扰动、搭设竹木架	跨越场地等在施工过程中占用土地、破坏地表植被结皮结构。
	施工道路区	施工车辆碾压、扰动	车辆碾压地表造成结构破损，破坏地表植被结皮，短时影响地表径流路径，易引起风、水蚀。

本工程项目建设区的面积即为扰动地表的面积，经过统计分析，本工程扰动地表共计 36.1hm²，占地类型为其他草地和裸地，故本工程损毁植被面积为永久占用其他草地区域，共计约 1.643hm²。本工程水土流失总量为 5592t，其中原地貌土壤侵蚀量 2775t，新增水土流失量 2817t。

本工程建设过程中人为活动造成新增水土流失的原因主要是破坏地表组成、挖方的临时堆放，在风季易产生水土流失。

5.1.6 土壤影响分析

施工期对土壤的影响主要表现在土石方开挖和施工机械的碾压，本项目所在区域主要为棕漠土、内陆盐土，地表土较松软，施工过程中机械设备扰动，将改变土壤的坚实度、通透性，对土壤的机械物理性质有所影响。

5.2 声环境影响分析

(1) 噪声源强

施工噪声是施工期对环境的主要声污染源。施工期需动用施工机械工具，其噪声强度较大，声源较多，在一定范围内会对周围声环境产生影响。主要施工机具噪声水平见表 3.3-1。

(2) 施工期噪声影响预测

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} \quad (5-1)$$

式中：L₁、L₂—与声源相距 r₁、r₂ 处的施工噪声级，dB(A)。

由此公式计算各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 5.2-1。

表5.2-1 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
搅拌机	80	74	68	66	60	56	54
推土机	80	74	68	66	60	56	54
挖掘机	80	74	68	66	60	56	54
起重机	80	74	68	66	60	56	54
打桩机	95	89	83	81	75	71	69
切割机	80	74	68	66	60	56	54
各机械噪声叠加	84	78	72	70	64	60	58

根据计算，离声源 200m 之外均可衰减至 70dB (A) 以下。声环境影响主要由施工机械噪声引起，夜间禁止施工，昼间施工时也应尽量合理安排，缩短高噪声设备的使用时间，在合理进行施工组织后声环境影响可以控制在满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。此外，因线路噪声评

价范围内无噪声敏感点分布，故其建设对周围声环境影响很小。

本项目施工阶段的影响相对较小，一般不会构成噪声污染。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。

5.3 施工扬尘环境影响分析

在输电线路施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖、车辆运输、临时施工道路修建等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的TSP明显增加。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。

5.4 固体废物环境影响分析

施工垃圾主要来自施工场地产生的建筑垃圾（主要指场地平整、开挖、道路修筑、材料运输、基础工程等，工程施工期间产生的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材等）以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。

施工期间产生的建筑垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在遇大风干燥天气时，将产生扬尘。生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。因此，本项目在施工期要坚持对施工垃圾的及时清理、清运至指定的垃圾堆场堆放，使施工垃圾对环境的影响减至最低。

输电线路施工中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑材料等。本项目输电线路位于平地或坡度很小地区的塔位，本项目无弃方。

有表土的地段，施工过程中的土方临时保护，表土分离单独存放，并进行苫盖。该防护措施可有效地防止施工过程中因刮风而引起的扬尘，同时可有效地保护剥离的表土。

5.5 施工期地表水环境影响分析

由于输电线路单塔开挖工程量小，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，产生的生活污水量较小。项目区周围无地表水体，

不涉及涉水工程，故施工废污水对当地水环境影响很小。

综上，工程大部分施工污水会被自然蒸发，因此施工期排水不会对地表水、地下水造成不良影响，通过严格实施各项污染防治措施后，本工程施工对当地水环境影响较小。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

对线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度采用模式预测的方式。

6.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.2 预测模式

本项目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，对线路进行计算。

（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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = \frac{750 \times 1.05}{\sqrt{3}}$$

$$=454.7\text{kV}$$

各相导线对地电压分量为：

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

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

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

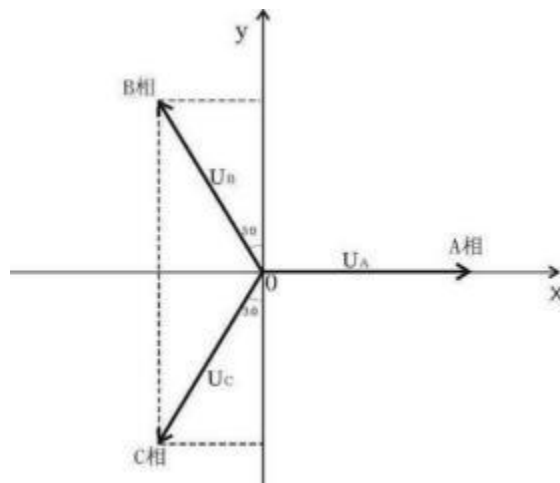


图 6.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j 表示相互平行的实际导线，用 i', j' 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 $[\lambda]$ 矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。

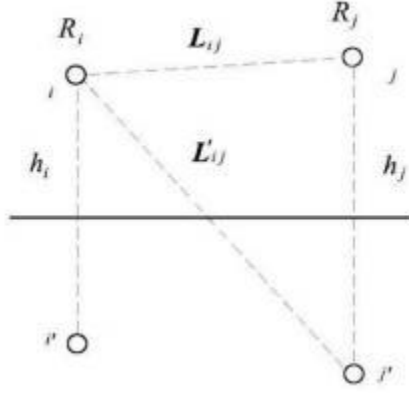


图 6.1-2 电位系数计算图

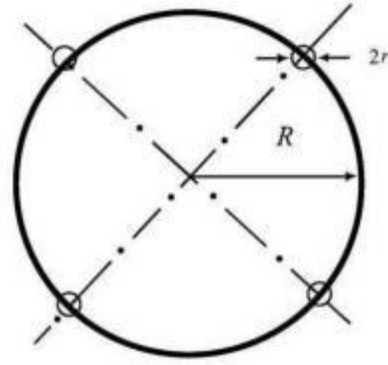


图 6.1-3 等效半径计算图

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：

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

式中：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

（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 ：

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega\cdot\text{m}$ ；

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。不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都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。

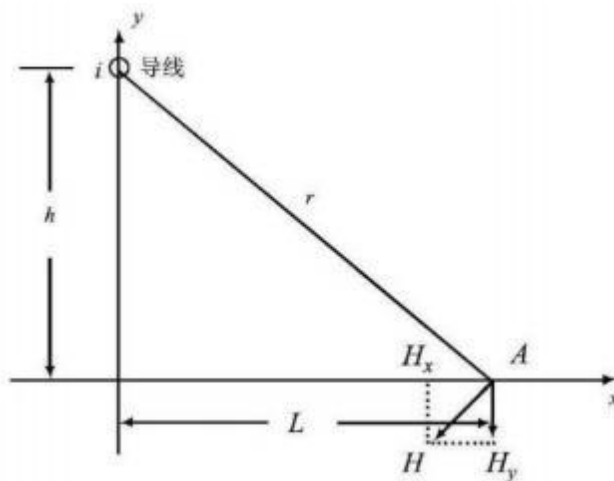


图 6.1-4 磁场向量图

本项目为三相输电，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 计算参数的选取

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 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，补充预测刚好符合 10kV/m 控制限值以及 4kV/m、100 μ T 公众暴露限值对应线高，地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场及噪声主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流）等因素决定。导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，对于工频电场强度和工频磁感应强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。

鉴于线路沿线采用多种塔型，直线塔运用最多，同时线路沿线均在平原区，故本工程塔型铁塔按不同冰区、风速规划系列中选取单回路导线相间距最大塔型（750-PD22D-ZB3）、按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 19.5m、15.5m 进行电磁预测。双回路选择终端塔 750-SDJ 进行计算。

预测电压为标称电压 750kV 的 1.05 倍，即 787.5kV。

预测选取的典型塔型见图 6.1-5。

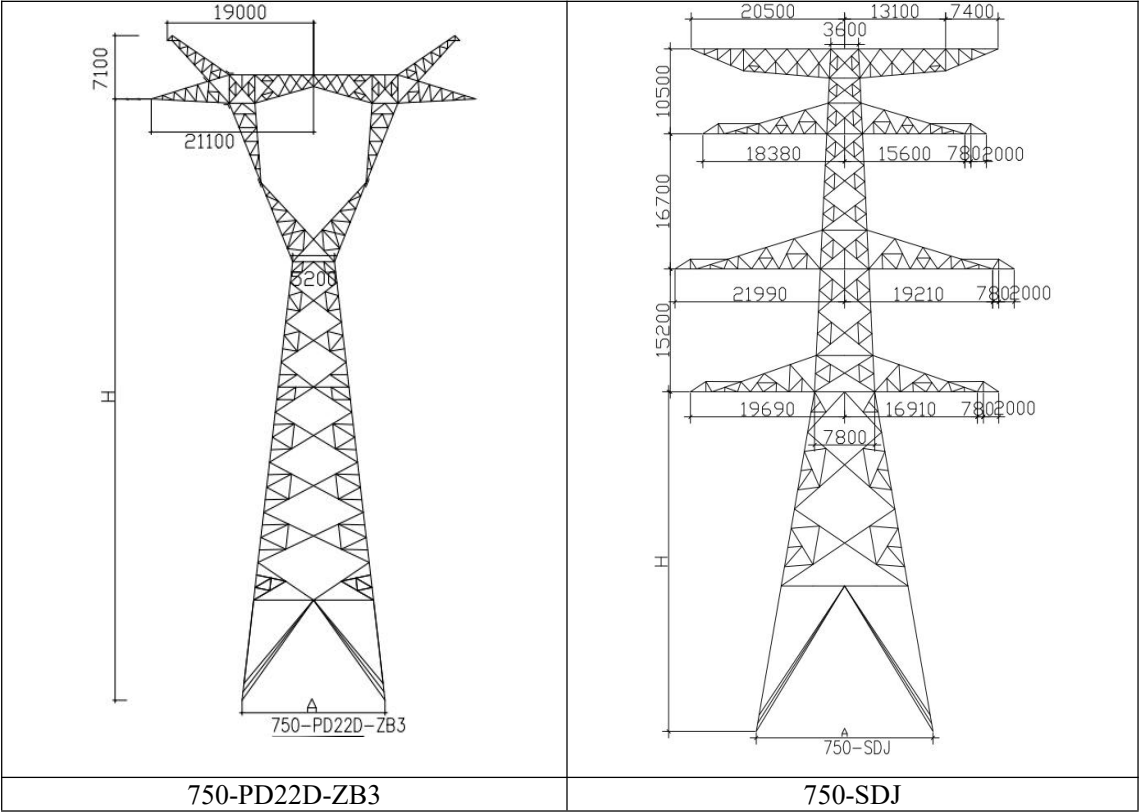


图 6.1-5 预测选取的典型塔型图

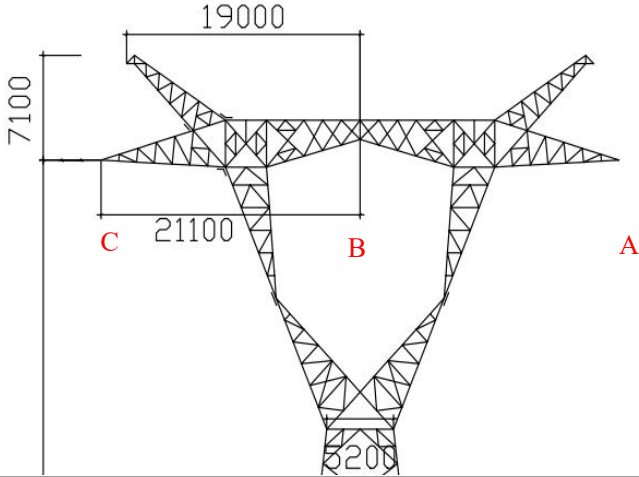
（1）单回路线路参数选取

本项目单回路输电线路选择 750-PD22D-ZB3 塔型进行计算，此塔型本单回路导线相间距最大塔型，属于本项目塔型中工频电磁场影响最不利塔型。

单回输电线路电磁理论预测计算参数见表 6.1-1。

表 6.1-1 本工程输电线路电磁理论计算基础参数（单回路线路计算参数）

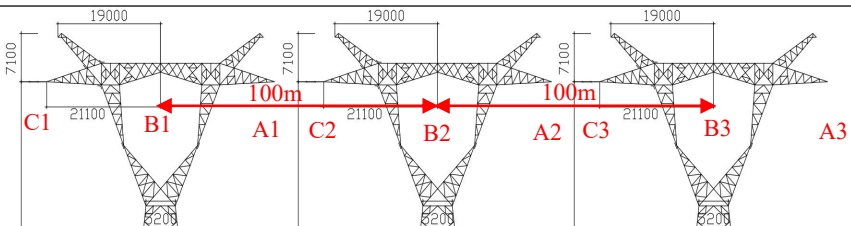
预测情景	750kV 单回路
导线型式	JL3/G1A-400/50

塔型			
子导线外径		27.6mm	
分裂型式		6 分裂	
分裂间距		400mm	
地线型式		OPGW-17-150-4、JLB40-150	
相序排列方式		水平排列，CBA	
输送功率		单回输送功率 2500MW	
输送电流		单回输送电流 1863A	
预测电压		787.5kV	
计算原点 $O(0, 0)$		线路走廊中心	
计算距离		-70~70	
预测塔型		导线相间距最大塔型（750-PD22D-ZB3）	
坐标		X	Y
非居民区 15.5m	A 相	21.1	15.5
	B 相	0	15.5
	C 相	-21.1	15.5
居民区 19.5m	A 相	21.1	19.5
	B 相	0	19.5
	C 相	-21.1	19.5

（2）并行单回路线路参数选取

本项目并行单回路输电线路选择 750-PD22D-ZB2 塔型进行计算，此塔型为本项目并行单回路导线相间距最大塔型，属于本项目塔型中工频电磁场影响最不利塔型。

表 6.1-2 本工程输电线路电磁理论计算基础参数（并行单回路线路计算参数）

预测情景	750kV 并行单回路		
导线型式	JL3/G1A-400/50		
塔型			
子导线外径	27.6mm		
分裂型式	6 分裂		

分裂间距	400mm	
地线型式	OPGW-17-150-4、JLB40-150	
相序排列方式	水平排列，CBA-CBA-CBA	
输送功率	单回输送功率 2500MW	
输送电流	单回输送电流 1863A	
预测电压	787.5kV	
计算原点 $O(0,0)$	线路走廊中心	
计算距离	-175~175	
预测塔型	导线相间距最大塔型（750-PD22D-ZB3）	
坐标	X	Y
非居民区 15.5m	A1 相	-78.9
	B1 相	-100
	C1 相	-121.1
	A2 相	21.1
	B2 相	0
	C2 相	-21.1
	A3 相	121.1
	B3 相	100
	C3 相	78.9
居民区 19.5m	A1 相	-78.9
	B1 相	-100
	C1 相	-121.1
	A2 相	21.1
	B2 相	0
	C2 相	-21.1
	A3 相	121.1
	B3 相	100
	C3 相	78.9

（3）同塔双回线路参数选取

本项目同塔双回输电线路选择 750-SDJ 塔型进行计算，此塔型为本项目同塔双回导线相间距最大塔型，属于本项目塔型中工频电磁场影响最不利塔型。本项目若羌换流站侧终端塔采用双回路角钢塔，同塔双回路预测按最终规模进行预测。

	C4 相	69.69	19.5
--	------	-------	------

6.1.4 预测结果

6.1.4.1 单回路线路预测结果

对本工程单回路线路按照经过居民区、非居民区时导线对地最低高度 19.5m、15.5m 要求进行电磁预测，工频电场强度计算结果见表 6.1-4 及图 6.1-6。

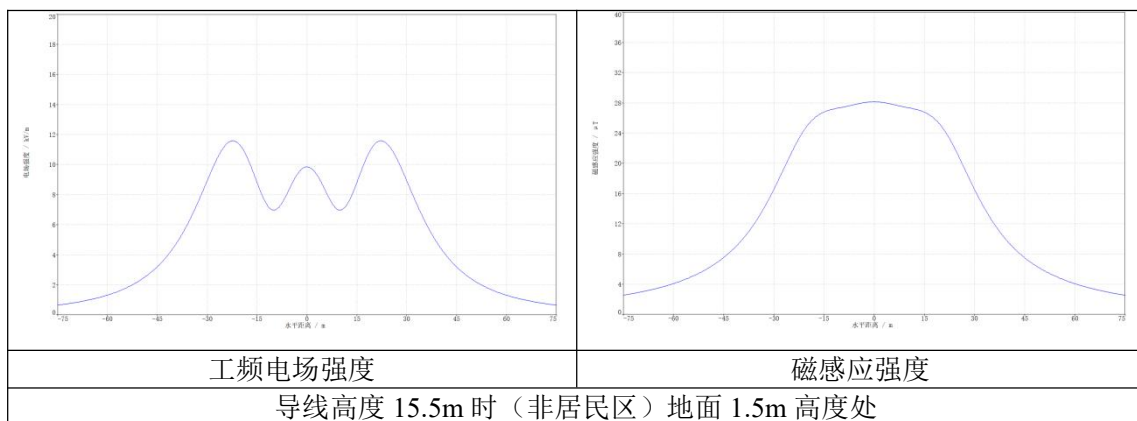
表 6.1-4 单回输电线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

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 17.1m	线高 19.5m	线高 30.6m	线高 15.5m	线高 17.1m	线高 19.5m	线高 30.6m
-75	0.6516	0.6946	0.7524	0.9156	2.5498	2.524	2.4813	2.2393
-74	0.6796	0.7239	0.7832	0.9472	2.6224	2.595	2.5498	2.2943
-73	0.7092	0.7549	0.8157	0.9801	2.6982	2.6691	2.6211	2.3512
-72	0.7405	0.7876	0.85	1.0145	2.7774	2.7464	2.6955	2.4102
-71	0.7738	0.8223	0.8862	1.0503	2.8601	2.8272	2.773	2.4712
-70	0.809	0.859	0.9245	1.0876	2.9466	2.9115	2.8539	2.5343
-69	0.8464	0.8978	0.9649	1.1265	3.037	2.9996	2.9383	2.5998
-68	0.8861	0.9391	1.0077	1.1671	3.1318	3.0918	3.0264	2.6676
-67	0.9283	0.9828	1.0529	1.2094	3.231	3.1883	3.1185	2.7378
-66	0.9733	1.0293	1.1009	1.2535	3.335	3.2894	3.2148	2.8106
-65	1.0211	1.0787	1.1516	1.2994	3.4442	3.3953	3.3156	2.886
-64	1.0722	1.1313	1.2055	1.3473	3.5588	3.5064	3.421	2.9643
-63	1.1266	1.1872	1.2626	1.3972	3.6793	3.6229	3.5314	3.0453
-62	1.1847	1.2468	1.3232	1.4491	3.8059	3.7453	3.6472	3.1294
-61	1.2469	1.3104	1.3875	1.5032	3.9392	3.874	3.7685	3.2166
-60	1.3134	1.3782	1.456	1.5596	4.0796	4.0093	3.8959	3.307
-59	1.3846	1.4507	1.5287	1.6182	4.2276	4.1517	4.0296	3.4008
-58	1.461	1.5281	1.6061	1.6791	4.3838	4.3017	4.17	3.4981
-57	1.5429	1.611	1.6885	1.7424	4.5487	4.4599	4.3176	3.5989
-56	1.6309	1.6996	1.7762	1.8082	4.7231	4.6267	4.4728	3.7035
-55	1.7256	1.7947	1.8696	1.8764	4.9075	4.8028	4.6362	3.812
-54	1.8274	1.8965	1.9692	1.9471	5.1028	4.9889	4.8082	3.9244
-53	1.9371	2.0058	2.0754	2.0203	5.3098	5.1857	4.9895	4.041
-52	2.0555	2.1232	2.1887	2.096	5.5294	5.3939	5.1805	4.1618
-51	2.1832	2.2492	2.3094	2.1741	5.7627	5.6145	5.382	4.287
-50	2.3211	2.3847	2.4382	2.2547	6.0106	5.8482	5.5946	4.4166
-49	2.4703	2.5303	2.5756	2.3376	6.2744	6.0961	5.819	4.5508
-48	2.6316	2.687	2.722	2.4227	6.5553	6.3592	6.0559	4.6897
-47	2.8063	2.8556	2.8781	2.5099	6.8547	6.6386	6.3062	4.8332
-46	2.9955	3.0369	3.0444	2.599	7.1742	6.9355	6.5706	4.9816
-45	3.2005	3.2321	3.2214	2.6897	7.5153	7.2512	6.85	5.1347
-44	3.4226	3.4419	3.4096	2.7818	7.8797	7.587	7.1452	5.2927
-43	3.6634	3.6674	3.6094	2.875	8.2694	7.9442	7.4571	5.4555

-42	3.9243	3.9095	3.8212	2.9687	8.6863	8.3244	7.7865	5.623
-41	4.2068	4.1692	4.0451	3.0626	9.1325	8.7289	8.1342	5.7953
-40	4.5123	4.4471	4.2813	3.1562	9.6101	9.1593	8.5009	5.972
-39	4.8423	4.744	4.5295	3.2487	10.1214	9.617	8.8874	6.1532
-38	5.198	5.06	4.7894	3.3396	10.6686	10.1033	9.2942	6.3385
-37	5.5802	5.3953	5.0601	3.4281	11.2537	10.6193	9.7216	6.5277
-36	5.9894	5.7492	5.3405	3.5134	11.8788	11.1662	10.1697	6.7205
-35	6.4253	6.1207	5.6288	3.5945	12.5453	11.7444	10.6385	6.9164
-34	6.8868	6.5077	5.9226	3.6706	13.2546	12.354	11.1272	7.1151
-33	7.3716	6.9072	6.2191	3.7407	14.0068	12.9946	11.635	7.316
-32	7.8756	7.3152	6.5145	3.8036	14.8013	13.6648	12.1602	7.5186
-31	8.3932	7.726	6.8043	3.8585	15.6363	14.3623	12.7009	7.7222
-30	8.9161	8.1325	7.0831	3.9043	16.5079	15.0836	13.2541	7.9263
-29	9.4338	8.5261	7.345	3.9399	17.4105	15.8237	13.8165	8.1299
-28	9.9329	8.8966	7.5834	3.9645	18.3359	16.5766	14.3838	8.3325
-27	10.3978	9.2327	7.7911	3.9773	19.2737	17.3345	14.9513	8.5333
-26	10.8106	9.522	7.9613	3.9776	20.211	18.0884	15.5137	8.7314
-25	11.1525	9.7522	8.087	3.9648	21.1326	18.8284	16.0653	8.9261
-24	11.405	9.9116	8.1623	3.9386	22.0223	19.544	16.6004	9.1166
-23	11.5516	9.9902	8.1825	3.8989	22.8636	20.2249	17.1135	9.3022
-22	11.5796	9.981	8.1444	3.8459	23.6412	20.8616	17.5994	9.4821
-21	11.4823	9.8806	8.0471	3.7799	24.3425	21.4462	18.0538	9.6558
-20	11.2598	9.69	7.8924	3.7018	24.9587	21.9729	18.4735	9.8226
-19	10.9197	9.4153	7.6846	3.6124	25.4858	22.4386	18.8563	9.9821
-18	10.4774	9.0676	7.4308	3.5131	25.9245	22.8431	19.2013	10.1337
-17	9.9556	8.6627	7.1411	3.4055	26.2804	23.1884	19.5089	10.2772
-16	9.3827	8.2209	6.8281	3.2914	26.5625	23.4793	19.7807	10.4123
-15	8.7929	7.7666	6.5069	3.1729	26.7824	23.7219	20.0189	10.5388
-14	8.2246	7.3274	6.1943	3.0521	26.953	23.9234	20.2266	10.6566
-13	7.7194	6.933	5.9084	2.9315	27.0871	24.0913	20.4073	10.7657
-12	7.319	6.6131	5.6669	2.8134	27.1967	24.233	20.5644	10.866
-11	7.0605	6.3936	5.4851	2.7001	27.2922	24.3552	20.7012	10.9576
-10	6.9679	6.2915	5.3737	2.5936	27.3818	24.4633	20.8209	11.0406
-9	7.0456	6.3111	5.3363	2.4959	27.4714	24.5618	20.926	11.1151
-8	7.2759	6.4416	5.3686	2.4084	27.5643	24.6534	21.0185	11.1813
-7	7.6238	6.6601	5.4588	2.332	27.6615	24.7395	21.0999	11.2393
-6	8.0453	6.9359	5.59	2.2673	27.7612	24.8203	21.1709	11.2892
-5	8.4941	7.2363	5.7429	2.2142	27.8601	24.8945	21.2318	11.3312
-4	8.9273	7.5297	5.8981	2.1723	27.9529	24.9603	21.2826	11.3653
-3	9.3067	7.7884	6.0382	2.1409	28.0339	25.0152	21.3229	11.3918
-2	9.6014	7.99	6.149	2.1192	28.0969	25.0567	21.3522	11.4106
-1	9.7879	8.1178	6.2198	2.1065	28.1371	25.0826	21.37	11.4219
0	9.8517	8.1616	6.2441	2.1024	28.1508	25.0914	21.3759	11.4257
1	9.7879	8.1178	6.2198	2.1065	28.1371	25.0826	21.37	11.4219
2	9.6014	7.99	6.149	2.1192	28.0969	25.0567	21.3522	11.4106
3	9.3067	7.7884	6.0382	2.1409	28.0339	25.0152	21.3229	11.3918
4	8.9273	7.5297	5.8981	2.1723	27.9529	24.9603	21.2826	11.3653
5	8.4941	7.2363	5.7429	2.2142	27.8601	24.8945	21.2318	11.3312
6	8.0453	6.9359	5.59	2.2673	27.7612	24.8203	21.1709	11.2892

7	7.6238	6.6601	5.4588	2.332	27.6615	24.7395	21.0999	11.2393
8	7.2759	6.4416	5.3686	2.4084	27.5643	24.6534	21.0185	11.1813
9	7.0456	6.3111	5.3363	2.4959	27.4714	24.5618	20.926	11.1151
10	6.9679	6.2915	5.3737	2.5936	27.3818	24.4633	20.8209	11.0406
11	7.0605	6.3936	5.4851	2.7001	27.2922	24.3552	20.7012	10.9576
12	7.319	6.6131	5.6669	2.8134	27.1967	24.233	20.5644	10.866
13	7.7194	6.933	5.9084	2.9315	27.0871	24.0913	20.4073	10.7657
14	8.2246	7.3274	6.1943	3.0521	26.953	23.9234	20.2266	10.6566
15	8.7929	7.7666	6.5069	3.1729	26.7824	23.7219	20.0189	10.5388
16	9.3827	8.2209	6.8281	3.2914	26.5625	23.4793	19.7807	10.4123
17	9.9556	8.6627	7.1411	3.4055	26.2804	23.1884	19.5089	10.2772
18	10.4774	9.0676	7.4308	3.5131	25.9245	22.8431	19.2013	10.1337
19	10.9197	9.4153	7.6846	3.6124	25.4858	22.4386	18.8563	9.9821
20	11.2598	9.69	7.8924	3.7018	24.9587	21.9729	18.4735	9.8226
21	11.4823	9.8806	8.0471	3.7799	24.3425	21.4462	18.0538	9.6558
22	11.5796	9.981	8.1444	3.8459	23.6412	20.8616	17.5994	9.4821
23	11.5516	9.9902	8.1825	3.8989	22.8636	20.2249	17.1135	9.3022
24	11.405	9.9116	8.1623	3.9386	22.0223	19.544	16.6004	9.1166
25	11.1525	9.7522	8.087	3.9648	21.1326	18.8284	16.0653	8.9261
26	10.8106	9.522	7.9613	3.9776	20.211	18.0884	15.5137	8.7314
27	10.3978	9.2327	7.7911	3.9773	19.2737	17.3345	14.9513	8.5333
28	9.9329	8.8966	7.5834	3.9645	18.3359	16.5766	14.3838	8.3325
29	9.4338	8.5261	7.345	3.9399	17.4105	15.8237	13.8165	8.1299
30	8.9161	8.1325	7.0831	3.9043	16.5079	15.0836	13.2541	7.9263
31	8.3932	7.726	6.8043	3.8585	15.6363	14.3623	12.7009	7.7222
32	7.8756	7.3152	6.5145	3.8036	14.8013	13.6648	12.1602	7.5186
33	7.3716	6.9072	6.2191	3.7407	14.0068	12.9946	11.635	7.316
34	6.8868	6.5077	5.9226	3.6706	13.2546	12.354	11.1272	7.1151
35	6.4253	6.1207	5.6288	3.5945	12.5453	11.7444	10.6385	6.9164
36	5.9894	5.7492	5.3405	3.5134	11.8788	11.1662	10.1697	6.7205
37	5.5802	5.3953	5.0601	3.4281	11.2537	10.6193	9.7216	6.5277
38	5.198	5.06	4.7894	3.3396	10.6686	10.1033	9.2942	6.3385
39	4.8423	4.744	4.5295	3.2487	10.1214	9.617	8.8874	6.1532
40	4.5123	4.4471	4.2813	3.1562	9.6101	9.1593	8.5009	5.972
41	4.2068	4.1692	4.0451	3.0626	9.1325	8.7289	8.1342	5.7953
42	3.9243	3.9095	3.8212	2.9687	8.6863	8.3244	7.7865	5.623
43	3.6634	3.6674	3.6094	2.875	8.2694	7.9442	7.4571	5.4555
44	3.4226	3.4419	3.4096	2.7818	7.8797	7.587	7.1452	5.2927
45	3.2005	3.2321	3.2214	2.6897	7.5153	7.2512	6.85	5.1347
46	2.9955	3.0369	3.0444	2.599	7.1742	6.9355	6.5706	4.9816
47	2.8063	2.8556	2.8781	2.5099	6.8547	6.6386	6.3062	4.8332
48	2.6316	2.687	2.722	2.4227	6.5553	6.3592	6.0559	4.6897
49	2.4703	2.5303	2.5756	2.3376	6.2744	6.0961	5.819	4.5508
50	2.3211	2.3847	2.4382	2.2547	6.0106	5.8482	5.5946	4.4166
51	2.1832	2.2492	2.3094	2.1741	5.7627	5.6145	5.382	4.287
52	2.0555	2.1232	2.1887	2.096	5.5294	5.3939	5.1805	4.1618
53	1.9371	2.0058	2.0754	2.0203	5.3098	5.1857	4.9895	4.041
54	1.8274	1.8965	1.9692	1.9471	5.1028	4.9889	4.8082	3.9244
55	1.7256	1.7947	1.8696	1.8764	4.9075	4.8028	4.6362	3.812

56	1.6309	1.6996	1.7762	1.8082	4.7231	4.6267	4.4728	3.7035
57	1.5429	1.611	1.6885	1.7424	4.5487	4.4599	4.3176	3.5989
58	1.461	1.5281	1.6061	1.6791	4.3838	4.3017	4.17	3.4981
59	1.3846	1.4507	1.5287	1.6182	4.2276	4.1517	4.0296	3.4008
60	1.3134	1.3782	1.456	1.5596	4.0796	4.0093	3.8959	3.307
61	1.2469	1.3104	1.3875	1.5032	3.9392	3.874	3.7685	3.2166
62	1.1847	1.2468	1.3232	1.4491	3.8059	3.7453	3.6472	3.1294
63	1.1266	1.1872	1.2626	1.3972	3.6793	3.6229	3.5314	3.0453
64	1.0722	1.1313	1.2055	1.3473	3.5588	3.5064	3.421	2.9643
65	1.0211	1.0787	1.1516	1.2994	3.4442	3.3953	3.3156	2.886
66	0.9733	1.0293	1.1009	1.2535	3.335	3.2894	3.2148	2.8106
67	0.9283	0.9828	1.0529	1.2094	3.231	3.1883	3.1185	2.7378
68	0.8861	0.9391	1.0077	1.1671	3.1318	3.0918	3.0264	2.6676
69	0.8464	0.8978	0.9649	1.1265	3.037	2.9996	2.9383	2.5998
70	0.809	0.859	0.9245	1.0876	2.9466	2.9115	2.8539	2.5343
71	0.7738	0.8223	0.8862	1.0503	2.8601	2.8272	2.773	2.4712
72	0.7405	0.7876	0.85	1.0145	2.7774	2.7464	2.6955	2.4102
73	0.7092	0.7549	0.8157	0.9801	2.6982	2.6691	2.6211	2.3512
74	0.6796	0.7239	0.7832	0.9472	2.6224	2.595	2.5498	2.2943
75	0.6516	0.6946	0.7524	0.9156	2.5498	2.524	2.4813	2.2393
最大值	11.5796	9.9902	8.1825	3.9776	28.1508	25.0914	21.3759	11.4257
边导线位置的 值 (21.1m, 按 21.5m 选取)	11.5468	9.9422	8.1031	3.8145	24.0021	21.1609	17.8308	9.5698
边导线地面投影外 两侧各 50m 范围 的值 (71.1m, 按 71.5m 选取)	0.7569	0.8047	0.8679	1.0322	2.8183	2.7864	2.7338	2.4404
标准限值	10	10	4	4	100	100	100	100



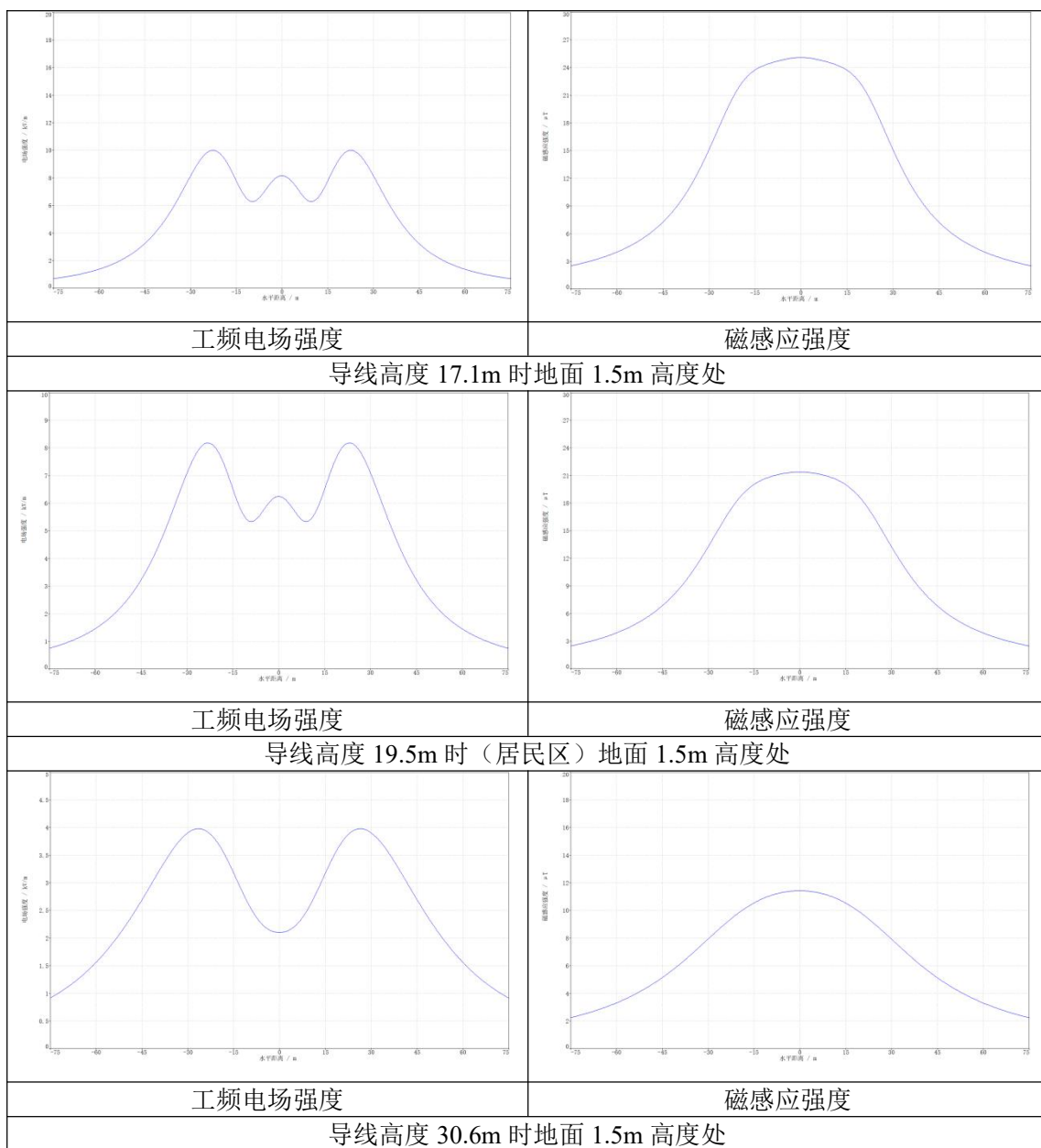


图 6.1-6 单回路线路工频电场强度、磁感应强度分布图（750-PD22D-ZB2 塔型）

（2）控制线下工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，需控制地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m。经预测，为使线下地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m 控制限值，相间距最大塔型导线最小对地高度需达到 17.1m。相应线高工频电场强度、预测结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 控制工频电场强度小于 10kV/m 对应线高的工频电场强度预测结果

计算直线塔型	相间距最大塔型（750-PD22D-ZB2）
10kV/m 对于最低线高，m	17.1
最大值，kV/m	9.9902

最大值点位置与边导线距离, m	1.9
-----------------	-----

(4) 10kV 等值线

本次评价对线下离地 1.5m 处工频电场强度 10kV/m 等值线进行预测, 以最保守角度选择, 相间距最大塔型, 并行线路距离 100m 进行预测。详见表 6.1-6 及图 6.1-7。

表 6.1-6 相间距最大塔型工频电场强度 10kV/m 等值线预测结果

导线对地最小线高(m)	地面 1.5m 高度处		
	满足 10kV/m 最小距离		
	距塔杆中心 (m)		距边导线 (m)
15.5	-27.7	27.7	6.6
15.9	-27.1	27.1	6
16.3	-26.2	26.2	5.1
16.7	-25.1	25.1	4
17.1	-22.5	22.5	1.4

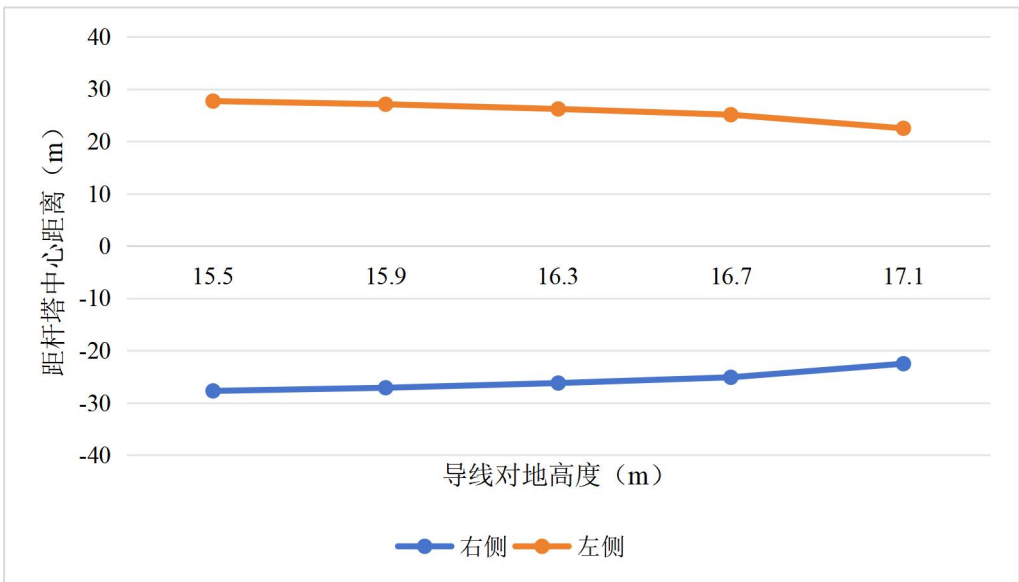


图 6.1-7 工频电场强度 10kV/m 预测结果分布图

(5) 4kV/m 等值线

本次评价对线下离地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线进行预测, 以最保守角度选择, 相间距最大塔型, 并行线路距离 100m 进行预测。详见表 6.1-7 及图 6.1-8。

表 6.1-7 相间距最大塔型工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果

导线对地最小线高 (m)	地面 1.5m 高度处		
	满足 4kV/m 最小距离		
	距塔杆中心 (m)		距边导线 (m)
19.5	-41.3	41.3	20.2
21.5	-40.4	40.4	19.3

23.5	-39.3	39.3	18.2
25.5	-37.2	37.2	16.1
27.5	-35.6	35.6	14.5
29.5	-32.1	32.1	11
30.6	-26.6	26.6	5.5

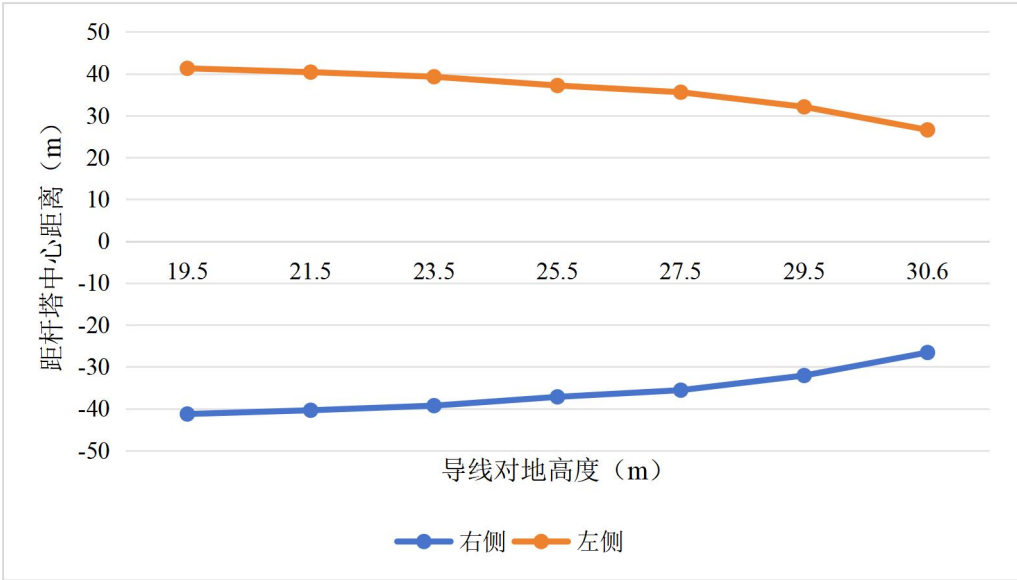


图 6.1-8 工频电场强度 4kV/m 预测结果分布图

6.1.4.2 并行单回路线路预测结果

对本工程并行单回路线路按照经过居民区、非居民区时导线对地最低高度 19.5m、15.5m 要求进行电磁预测，工频电场强度计算结果见表 6.1-8 及图 6.1-9。

表 6.1-8 并行单回输电线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

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 17.2m	线高 19.5m	线高 30.9m	线高 15.5m	线高 17.2m	线高 19.5m	线高 30.9m
-175	0.7003	0.7486	0.8069	0.9813	3.1609	3.1286	3.0806	2.7888
-174	0.7289	0.7786	0.8384	1.0134	3.2391	3.2049	3.1540	2.8466
-173	0.7592	0.8103	0.8716	1.0468	3.3205	3.2842	3.2303	2.9063
-172	0.7912	0.8437	0.9065	1.0816	3.4052	3.3667	3.3096	2.9679
-171	0.8250	0.8791	0.9434	1.1178	3.4935	3.4527	3.3921	3.0314
-170	0.8609	0.9166	0.9823	1.1555	3.5857	3.5422	3.4779	3.0969
-169	0.8990	0.9562	1.0234	1.1948	3.6818	3.6356	3.5673	3.1645
-168	0.9394	0.9982	1.0668	1.2357	3.7822	3.7330	3.6603	3.2343
-167	0.9823	1.0427	1.1127	1.2783	3.8871	3.8346	3.7572	3.3063
-166	1.0279	1.0899	1.1613	1.3227	3.9968	3.9408	3.8583	3.3807
-165	1.0764	1.1401	1.2127	1.3689	4.1117	4.0518	3.9638	3.4575
-164	1.1281	1.1934	1.2672	1.4170	4.2320	4.1679	4.0739	3.5368
-163	1.1832	1.2501	1.3249	1.4670	4.3580	4.2894	4.1889	3.6187
-162	1.2420	1.3104	1.3862	1.5191	4.4903	4.4166	4.3091	3.7033
-161	1.3049	1.3747	1.4512	1.5732	4.6291	4.5500	4.4347	3.7906

-160	1.3721	1.4433	1.5203	1.6295	4.7750	4.6899	4.5662	3.8809
-159	1.4440	1.5165	1.5937	1.6881	4.9284	4.8368	4.7039	3.9740
-158	1.5210	1.5946	1.6717	1.7488	5.0898	4.9910	4.8481	4.0703
-157	1.6036	1.6781	1.7546	1.8119	5.2599	5.1532	4.9993	4.1696
-156	1.6923	1.7674	1.8430	1.8774	5.4393	5.3238	5.1578	4.2722
-155	1.7876	1.8630	1.9370	1.9452	5.6285	5.5035	5.3242	4.3781
-154	1.8900	1.9655	2.0372	2.0154	5.8284	5.6928	5.4988	4.4874
-153	2.0004	2.0753	2.1439	2.0880	6.0398	5.8924	5.6823	4.6001
-152	2.1193	2.1931	2.2576	2.1630	6.2635	6.1030	5.8752	4.7164
-151	2.2476	2.3195	2.3789	2.2403	6.5004	6.3254	6.0780	4.8363
-150	2.3861	2.4553	2.5081	2.3199	6.7517	6.5604	6.2914	4.9598
-149	2.5358	2.6011	2.6459	2.4017	7.0183	6.8090	6.5159	5.0869
-148	2.6977	2.7579	2.7928	2.4857	7.3015	7.0721	6.7523	5.2178
-147	2.8728	2.9265	2.9492	2.5715	7.6026	7.3506	7.0012	5.3524
-146	3.0624	3.1076	3.1158	2.6591	7.9231	7.6457	7.2634	5.4907
-145	3.2678	3.3024	3.2931	2.7482	8.2643	7.9584	7.5395	5.6326
-144	3.4903	3.5116	3.4815	2.8386	8.6280	8.2900	7.8303	5.7780
-143	3.7314	3.7364	3.6815	2.9298	9.0159	8.6417	8.1365	5.9270
-142	3.9925	3.9774	3.8933	3.0216	9.4297	9.0147	8.4588	6.0793
-141	4.2751	4.2357	4.1173	3.1133	9.8714	9.4103	8.7979	6.2348
-140	4.5807	4.5119	4.3535	3.2046	10.3428	9.8297	9.1542	6.3933
-139	4.9107	4.8066	4.6017	3.2948	10.8461	10.2740	9.5284	6.5545
-138	5.2663	5.1201	4.8614	3.3833	11.3831	10.7444	9.9206	6.7182
-137	5.6483	5.4523	5.1320	3.4693	11.9556	11.2417	10.3311	6.8839
-136	6.0572	5.8027	5.4121	3.5520	12.5653	11.7665	10.7597	7.0513
-135	6.4928	6.1700	5.7001	3.6306	13.2133	12.3190	11.2059	7.2200
-134	6.9538	6.5522	5.9936	3.7042	13.9004	12.8989	11.6691	7.3894
-133	7.4380	6.9465	6.2898	3.7718	14.6264	13.5054	12.1479	7.5591
-132	7.9415	7.3485	6.5848	3.8325	15.3903	14.1367	12.6406	7.7284
-131	8.4583	7.7528	6.8742	3.8853	16.1896	14.7901	13.1448	7.8966
-130	8.9805	8.1524	7.1527	3.9292	17.0202	15.4620	13.6575	8.0632
-129	9.4975	8.5388	7.4143	3.9633	17.8758	16.1471	14.1751	8.2274
-128	9.9960	8.9021	7.6524	3.9867	18.7481	16.8391	14.6935	8.3885
-127	10.4602	9.2311	7.8600	3.9986	19.6264	17.5306	15.2078	8.5458
-126	10.8726	9.5139	8.0302	3.9984	20.4977	18.2126	15.7128	8.6986
-125	11.2142	9.7384	8.1561	3.9857	21.3471	18.8759	16.2030	8.8462
-124	11.4667	9.8933	8.2317	3.9600	22.1588	19.5105	16.6731	8.9878
-123	11.6136	9.9690	8.2523	3.9213	22.9172	20.1070	17.1179	9.1230
-122	11.6423	9.9587	8.2149	3.8698	23.6078	20.6569	17.5329	9.2511
-121	11.5459	9.8592	8.1185	3.8058	24.2194	21.1535	17.9142	9.3717
-120	11.3246	9.6715	7.9648	3.7300	24.7446	21.5920	18.2592	9.4842
-119	10.9860	9.4016	7.7581	3.6433	25.1806	21.9706	18.5666	9.5883
-118	10.5456	9.0602	7.5055	3.5469	25.5298	22.2897	18.8361	9.6838
-117	10.0254	8.6626	7.2169	3.4423	25.7987	22.5526	19.0688	9.7705
-116	9.4542	8.2288	6.9047	3.3311	25.9976	22.7642	19.2668	9.8482
-115	8.8655	7.7822	6.5838	3.2152	26.1387	22.9314	19.4329	9.9169
-114	8.2974	7.3495	6.2708	3.0966	26.2355	23.0614	19.5706	9.9767
-113	7.7910	6.9595	5.9833	2.9773	26.3011	23.1619	19.6837	10.0275
-112	7.3875	6.6406	5.7389	2.8594	26.3476	23.2404	19.7758	10.0696

-111	7.1234	6.4179	5.5525	2.7450	26.3853	23.3033	19.8506	10.1031
-110	7.0230	6.3082	5.4347	2.6359	26.4224	23.3561	19.9111	10.1282
-109	7.0911	6.3160	5.3895	2.5336	26.4644	23.4027	19.9600	10.1451
-108	7.3109	6.4315	5.4127	2.4393	26.5144	23.4459	19.9992	10.1540
-107	7.6485	6.6331	5.4931	2.3540	26.5727	23.4868	20.0299	10.1552
-106	8.0602	6.8915	5.6143	2.2780	26.6374	23.5252	20.0529	10.1488
-105	8.5003	7.1749	5.7572	2.2113	26.7044	23.5598	20.0682	10.1350
-104	8.9256	7.4523	5.9027	2.1537	26.7681	23.5883	20.0756	10.1139
-103	9.2979	7.6966	6.0332	2.1045	26.8218	23.6079	20.0743	10.0859
-102	9.5857	7.8855	6.1345	2.0633	26.8591	23.6159	20.0638	10.0509
-101	9.7655	8.0023	6.1955	2.0295	26.8743	23.6098	20.0431	10.0091
-100	9.8224	8.0368	6.2097	2.0028	26.8632	23.5877	20.0118	9.9605
-99	9.7510	7.9852	6.1744	1.9832	26.8243	23.5488	19.9695	9.9053
-98	9.5561	7.8506	6.0917	1.9711	26.7583	23.4933	19.9162	9.8434
-97	9.2517	7.6426	5.9676	1.9673	26.6683	23.4225	19.8522	9.7750
-96	8.8608	7.3772	5.8126	1.9725	26.5593	23.3383	19.7779	9.6999
-95	8.4142	7.0763	5.6407	1.9881	26.4374	23.2432	19.6939	9.6183
-94	7.9496	6.7668	5.4694	2.0149	26.3090	23.1399	19.6008	9.5302
-93	7.5102	6.4798	5.3182	2.0537	26.1795	23.0305	19.4989	9.4354
-92	7.1427	6.2481	5.2072	2.1047	26.0533	22.9166	19.3885	9.3342
-91	6.8925	6.1026	5.1542	2.1677	25.9329	22.7989	19.2691	9.2263
-90	6.7963	6.0673	5.1721	2.2417	25.8186	22.6768	19.1400	9.1120
-89	6.8735	6.1537	5.2661	2.3253	25.7085	22.5485	19.0000	8.9912
-88	7.1207	6.3583	5.4329	2.4166	25.5981	22.4110	18.8472	8.8640
-87	7.5131	6.6639	5.6618	2.5134	25.4807	22.2600	18.6795	8.7305
-86	8.0129	7.0446	5.9367	2.6131	25.3478	22.0905	18.4945	8.5909
-85	8.5768	7.4701	6.2392	2.7132	25.1892	21.8967	18.2894	8.4454
-84	9.1622	7.9106	6.5505	2.8113	24.9936	21.6724	18.0619	8.2942
-83	9.7296	8.3380	6.8532	2.9049	24.7498	21.4120	17.8096	8.1378
-82	10.2447	8.7281	7.1317	2.9920	24.4475	21.1103	17.5309	7.9763
-81	10.6781	9.0606	7.3730	3.0705	24.0784	20.7638	17.2248	7.8105
-80	11.0073	9.3195	7.5668	3.1389	23.6373	20.3706	16.8912	7.6406
-79	11.2167	9.4940	7.7058	3.1957	23.1233	19.9310	16.5312	7.4674
-78	11.2985	9.5781	7.7855	3.2400	22.5393	19.4476	16.1466	7.2914
-77	11.2525	9.5705	7.8042	3.2708	21.8928	18.9253	15.7406	7.1134
-76	11.0858	9.4745	7.7629	3.2879	21.1946	18.3706	15.3168	6.9341
-75	10.8110	9.2972	7.6645	3.2910	20.4579	17.7915	14.8798	6.7543
-74	10.4449	9.0481	7.5140	3.2802	19.6971	17.1968	14.4343	6.5749
-73	10.0060	8.7389	7.3175	3.2558	18.9266	16.5951	13.9852	6.3965
-72	9.5135	8.3816	7.0817	3.2184	18.1596	15.9949	13.5374	6.2201
-71	8.9852	7.9885	6.8139	3.1687	17.4077	15.4039	13.0955	6.0465
-70	8.4371	7.5708	6.5212	3.1074	16.6803	14.8286	12.6635	5.8765
-69	7.8825	7.1387	6.2103	3.0357	15.9847	14.2744	12.2449	5.7108
-68	7.3323	6.7007	5.8874	2.9544	15.3262	13.7456	11.8429	5.5504
-67	6.7946	6.2641	5.5579	2.8649	14.7082	13.2454	11.4598	5.3959
-66	6.2754	5.8346	5.2265	2.7683	14.1330	12.7759	11.0974	5.2480
-65	5.7789	5.4164	4.8971	2.6657	13.6012	12.3384	10.7573	5.1075
-64	5.3074	5.0128	4.5730	2.5585	13.1129	11.9337	10.4403	4.9748
-63	4.8625	4.6262	4.2569	2.4479	12.6674	11.5620	10.1471	4.8507

-62	4.4448	4.2580	3.9508	2.3353	12.2637	11.2230	9.8780	4.7356
-61	4.0542	3.9094	3.6567	2.2220	11.9004	10.9162	9.6331	4.6301
-60	3.6905	3.5813	3.3759	2.1095	11.5762	10.6411	9.4124	4.5347
-59	3.3536	3.2742	3.1101	1.9992	11.2894	10.3967	9.2156	4.4496
-58	3.0433	2.9890	2.8608	1.8928	11.0386	10.1823	9.0424	4.3752
-57	2.7599	2.7269	2.6298	1.7922	10.8224	9.9971	8.8926	4.3119
-56	2.5046	2.4894	2.4191	1.6992	10.6395	9.8402	8.7658	4.2599
-55	2.2791	2.2789	2.2317	1.6160	10.4889	9.7111	8.6615	4.2192
-54	2.0863	2.0987	2.0710	1.5449	10.3694	9.6089	8.5796	4.1901
-53	1.9304	1.9529	1.9410	1.4880	10.2803	9.5331	8.5196	4.1726
-52	1.8161	1.8462	1.8461	1.4474	10.2209	9.4834	8.4814	4.1665
-51	1.7483	1.7831	1.7902	1.4248	10.1907	9.4593	8.4646	4.1719
-50	1.7304	1.7668	1.7762	1.4212	10.1895	9.4607	8.4692	4.1886
-49	1.7634	1.7980	1.8047	1.4367	10.2170	9.4873	8.4950	4.2164
-48	1.8451	1.8749	1.8740	1.4707	10.2734	9.5392	8.5420	4.2550
-47	1.9714	1.9936	1.9808	1.5219	10.3588	9.6166	8.6102	4.3041
-46	2.1371	2.1493	2.1208	1.5882	10.4736	9.7196	8.6996	4.3634
-45	2.3376	2.3374	2.2896	1.6676	10.6184	9.8485	8.8103	4.4326
-44	2.5690	2.5540	2.4833	1.7577	10.7939	10.0038	8.9425	4.5112
-43	2.8288	2.7962	2.6989	1.8566	11.0009	10.1861	9.0964	4.5988
-42	3.1155	3.0618	2.9337	1.9621	11.2406	10.3958	9.2722	4.6951
-41	3.4282	3.3496	3.1859	2.0725	11.5140	10.6336	9.4699	4.7994
-40	3.7669	3.6585	3.4537	2.1861	11.8224	10.9002	9.6898	4.9114
-39	4.1316	3.9880	3.7359	2.3015	12.1671	11.1962	9.9320	5.0306
-38	4.5229	4.3373	4.0311	2.4171	12.5494	11.5223	10.1965	5.1565
-37	4.9410	4.7059	4.3378	2.5316	12.9707	11.8788	10.4831	5.2886
-36	5.3859	5.0927	4.6542	2.6439	13.4319	12.2661	10.7916	5.4262
-35	5.8570	5.4961	4.9784	2.7525	13.9340	12.6841	11.1213	5.5689
-34	6.3531	5.9139	5.3076	2.8562	14.4772	13.1323	11.4715	5.7160
-33	6.8715	6.3429	5.6386	2.9540	15.0612	13.6098	11.8409	5.8669
-32	7.4083	6.7787	5.9677	3.0445	15.6849	14.1148	12.2278	6.0210
-31	7.9575	7.2159	6.2901	3.1266	16.3458	14.6450	12.6302	6.1775
-30	8.5110	7.6471	6.6004	3.1993	17.0399	15.1967	13.0453	6.3359
-29	9.0580	8.0639	6.8926	3.2614	17.7616	15.7654	13.4700	6.4953
-28	9.5851	8.4562	7.1598	3.3121	18.5031	16.3455	13.9004	6.6549
-27	10.0766	8.8127	7.3952	3.3504	19.2546	16.9299	14.3323	6.8142
-26	10.5145	9.1213	7.5914	3.3758	20.0042	17.5110	14.7611	6.9723
-25	10.8800	9.3698	7.7417	3.3876	20.7386	18.0802	15.1820	7.1285
-24	11.1543	9.5469	7.8400	3.3856	21.4433	18.6288	15.5900	7.2821
-23	11.3209	9.6429	7.8816	3.3697	22.1041	19.1481	15.9805	7.4324
-22	11.3671	9.6508	7.8633	3.3401	22.7082	19.6306	16.3493	7.5788
-21	11.2860	9.5674	7.7842	3.2971	23.2452	20.0700	16.6930	7.7206
-20	11.0776	9.3938	7.6461	3.2415	23.7087	20.4622	17.0089	7.8573
-19	10.7497	9.1360	7.4532	3.1744	24.0962	20.8053	17.2957	7.9885
-18	10.3179	8.8049	7.2130	3.0971	24.4100	21.0995	17.5527	8.1137
-17	9.8046	8.4162	6.9356	3.0110	24.6561	21.3476	17.7807	8.2326
-16	9.2388	7.9900	6.6337	2.9181	24.8435	21.5538	17.9812	8.3449
-15	8.6547	7.5504	6.3227	2.8204	24.9836	21.7238	18.1563	8.4503
-14	8.0912	7.1248	6.0198	2.7200	25.0880	21.8641	18.3087	8.5489

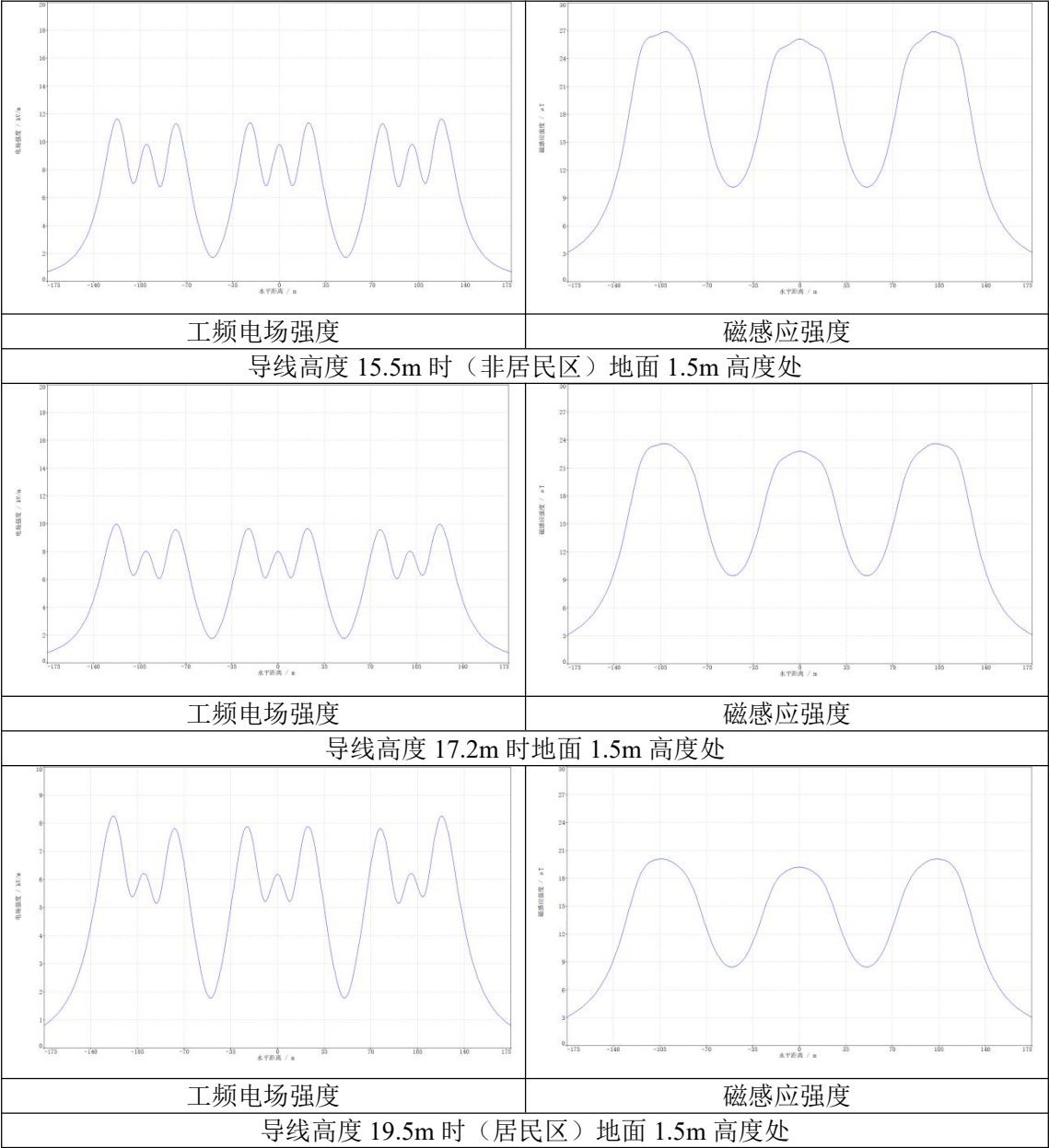
-13	7.5905	6.7429	5.7434	2.6194	25.1687	21.9810	18.4415	8.6403
-12	7.1951	6.4342	5.5116	2.5207	25.2361	22.0810	18.5575	8.7247
-11	6.9425	6.2245	5.3400	2.4263	25.2992	22.1693	18.6596	8.8019
-10	6.8573	6.1308	5.2394	2.3381	25.3648	22.2504	18.7501	8.8721
-9	6.9437	6.1570	5.2132	2.2577	25.4374	22.3276	18.8310	8.9353
-8	7.1832	6.2923	5.2567	2.1866	25.5189	22.4025	18.9037	8.9915
-7	7.5401	6.5136	5.3575	2.1253	25.6090	22.4758	18.9690	9.0408
-6	7.9695	6.7905	5.4984	2.0743	25.7050	22.5467	19.0271	9.0833
-5	8.4251	7.0904	5.6595	2.0331	25.8025	22.6135	19.0780	9.1191
-4	8.8637	7.3825	5.8214	2.0013	25.8953	22.6738	19.1212	9.1483
-3	9.2473	7.6395	5.9667	1.9779	25.9770	22.7248	19.1559	9.1710
-2	9.5448	7.8395	6.0811	1.9620	26.0410	22.7637	19.1813	9.1871
-1	9.7330	7.9662	6.1541	1.9528	26.0819	22.7880	19.1969	9.1968
0	9.7974	8.0095	6.1791	1.9498	26.0960	22.7963	19.2021	9.2000
1	9.7330	7.9662	6.1541	1.9528	26.0819	22.7880	19.1969	9.1968
2	9.5448	7.8395	6.0811	1.9620	26.0410	22.7637	19.1813	9.1871
3	9.2473	7.6395	5.9667	1.9779	25.9770	22.7248	19.1559	9.1710
4	8.8637	7.3825	5.8214	2.0013	25.8953	22.6738	19.1212	9.1483
5	8.4251	7.0904	5.6595	2.0331	25.8025	22.6135	19.0780	9.1191
6	7.9695	6.7905	5.4984	2.0743	25.7050	22.5467	19.0271	9.0833
7	7.5401	6.5136	5.3575	2.1253	25.6090	22.4758	18.9690	9.0408
8	7.1832	6.2923	5.2567	2.1866	25.5189	22.4025	18.9037	8.9915
9	6.9437	6.1570	5.2132	2.2577	25.4374	22.3276	18.8310	8.9353
10	6.8573	6.1308	5.2394	2.3381	25.3648	22.2504	18.7501	8.8721
11	6.9425	6.2245	5.3400	2.4263	25.2992	22.1693	18.6596	8.8019
12	7.1951	6.4342	5.5116	2.5207	25.2361	22.0810	18.5575	8.7247
13	7.5905	6.7429	5.7434	2.6194	25.1687	21.9810	18.4415	8.6403
14	8.0912	7.1248	6.0198	2.7200	25.0880	21.8641	18.3087	8.5489
15	8.6547	7.5504	6.3227	2.8204	24.9836	21.7238	18.1563	8.4503
16	9.2388	7.9900	6.6337	2.9181	24.8435	21.5538	17.9812	8.3449
17	9.8046	8.4162	6.9356	3.0110	24.6561	21.3476	17.7807	8.2326
18	10.3179	8.8049	7.2130	3.0971	24.4100	21.0995	17.5527	8.1137
19	10.7497	9.1360	7.4532	3.1744	24.0962	20.8053	17.2957	7.9885
20	11.0776	9.3938	7.6461	3.2415	23.7087	20.4622	17.0089	7.8573
21	11.2860	9.5674	7.7842	3.2971	23.2452	20.0700	16.6930	7.7206
22	11.3671	9.6508	7.8633	3.3401	22.7082	19.6306	16.3493	7.5788
23	11.3209	9.6429	7.8816	3.3697	22.1041	19.1481	15.9805	7.4324
24	11.1543	9.5469	7.8400	3.3856	21.4433	18.6288	15.5900	7.2821
25	10.8800	9.3698	7.7417	3.3876	20.7386	18.0802	15.1820	7.1285
26	10.5145	9.1213	7.5914	3.3758	20.0042	17.5110	14.7611	6.9723
27	10.0766	8.8127	7.3952	3.3504	19.2546	16.9299	14.3323	6.8142
28	9.5851	8.4562	7.1598	3.3121	18.5031	16.3455	13.9004	6.6549
29	9.0580	8.0639	6.8926	3.2614	17.7616	15.7654	13.4700	6.4953
30	8.5110	7.6471	6.6004	3.1993	17.0399	15.1967	13.0453	6.3359
31	7.9575	7.2159	6.2901	3.1266	16.3458	14.6450	12.6302	6.1775
32	7.4083	6.7787	5.9677	3.0445	15.6849	14.1148	12.2278	6.0210
33	6.8715	6.3429	5.6386	2.9540	15.0612	13.6098	11.8409	5.8669
34	6.3531	5.9139	5.3076	2.8562	14.4772	13.1323	11.4715	5.7160
35	5.8570	5.4961	4.9784	2.7525	13.9340	12.6841	11.1213	5.5689

36	5.3859	5.0927	4.6542	2.6439	13.4319	12.2661	10.7916	5.4262
37	4.9410	4.7059	4.3378	2.5316	12.9707	11.8788	10.4831	5.2886
38	4.5229	4.3373	4.0311	2.4171	12.5494	11.5223	10.1965	5.1565
39	4.1316	3.9880	3.7359	2.3015	12.1671	11.1962	9.9320	5.0306
40	3.7669	3.6585	3.4537	2.1861	11.8224	10.9002	9.6898	4.9114
41	3.4282	3.3496	3.1859	2.0725	11.5140	10.6336	9.4699	4.7994
42	3.1155	3.0618	2.9337	1.9621	11.2406	10.3958	9.2722	4.6951
43	2.8288	2.7962	2.6989	1.8566	11.0009	10.1861	9.0964	4.5988
44	2.5690	2.5540	2.4833	1.7577	10.7939	10.0038	8.9425	4.5112
45	2.3376	2.3374	2.2896	1.6676	10.6184	9.8485	8.8103	4.4326
46	2.1371	2.1493	2.1208	1.5882	10.4736	9.7196	8.6996	4.3634
47	1.9714	1.9936	1.9808	1.5219	10.3588	9.6166	8.6102	4.3041
48	1.8451	1.8749	1.8740	1.4707	10.2734	9.5392	8.5420	4.2550
49	1.7634	1.7980	1.8047	1.4367	10.2170	9.4873	8.4950	4.2164
50	1.7304	1.7668	1.7762	1.4212	10.1895	9.4607	8.4692	4.1886
51	1.7483	1.7831	1.7902	1.4248	10.1907	9.4593	8.4646	4.1719
52	1.8161	1.8462	1.8461	1.4474	10.2209	9.4834	8.4814	4.1665
53	1.9304	1.9529	1.9410	1.4880	10.2803	9.5331	8.5196	4.1726
54	2.0863	2.0987	2.0710	1.5449	10.3694	9.6089	8.5796	4.1901
55	2.2791	2.2789	2.2317	1.6160	10.4889	9.7111	8.6615	4.2192
56	2.5046	2.4894	2.4191	1.6992	10.6395	9.8402	8.7658	4.2599
57	2.7599	2.7269	2.6298	1.7922	10.8224	9.9971	8.8926	4.3119
58	3.0433	2.9890	2.8608	1.8928	11.0386	10.1823	9.0424	4.3752
59	3.3536	3.2742	3.1101	1.9992	11.2894	10.3967	9.2156	4.4496
60	3.6905	3.5813	3.3759	2.1095	11.5762	10.6411	9.4124	4.5347
61	4.0542	3.9094	3.6567	2.2220	11.9004	10.9162	9.6331	4.6301
62	4.4448	4.2580	3.9508	2.3353	12.2637	11.2230	9.8780	4.7356
63	4.8625	4.6262	4.2569	2.4479	12.6674	11.5620	10.1471	4.8507
64	5.3074	5.0128	4.5730	2.5585	13.1129	11.9337	10.4403	4.9748
65	5.7789	5.4164	4.8971	2.6657	13.6012	12.3384	10.7573	5.1075
66	6.2754	5.8346	5.2265	2.7683	14.1330	12.7759	11.0974	5.2480
67	6.7946	6.2641	5.5579	2.8649	14.7082	13.2454	11.4598	5.3959
68	7.3323	6.7007	5.8874	2.9544	15.3262	13.7456	11.8429	5.5504
69	7.8825	7.1387	6.2103	3.0357	15.9847	14.2744	12.2449	5.7108
70	8.4371	7.5708	6.5212	3.1074	16.6803	14.8286	12.6635	5.8765
71	8.9852	7.9885	6.8139	3.1687	17.4077	15.4039	13.0955	6.0465
72	9.5135	8.3816	7.0817	3.2184	18.1596	15.9949	13.5374	6.2201
73	10.0060	8.7389	7.3175	3.2558	18.9266	16.5951	13.9852	6.3965
74	10.4449	9.0481	7.5140	3.2802	19.6971	17.1968	14.4343	6.5749
75	10.8110	9.2972	7.6645	3.2910	20.4579	17.7915	14.8798	6.7543
76	11.0858	9.4745	7.7629	3.2879	21.1946	18.3706	15.3168	6.9341
77	11.2525	9.5705	7.8042	3.2708	21.8928	18.9253	15.7406	7.1134
78	11.2985	9.5781	7.7855	3.2400	22.5393	19.4476	16.1466	7.2914
79	11.2167	9.4940	7.7058	3.1957	23.1233	19.9310	16.5312	7.4674
80	11.0073	9.3195	7.5668	3.1389	23.6373	20.3706	16.8912	7.6406
81	10.6781	9.0606	7.3730	3.0705	24.0784	20.7638	17.2248	7.8105
82	10.2447	8.7281	7.1317	2.9920	24.4475	21.1103	17.5309	7.9763
83	9.7296	8.3380	6.8532	2.9049	24.7498	21.4120	17.8096	8.1378
84	9.1622	7.9106	6.5505	2.8113	24.9936	21.6724	18.0619	8.2942

85	8.5768	7.4701	6.2392	2.7132	25.1892	21.8967	18.2894	8.4454
86	8.0129	7.0446	5.9367	2.6131	25.3478	22.0905	18.4945	8.5909
87	7.5131	6.6639	5.6618	2.5134	25.4807	22.2600	18.6795	8.7305
88	7.1207	6.3583	5.4329	2.4166	25.5981	22.4110	18.8472	8.8640
89	6.8735	6.1537	5.2661	2.3253	25.7085	22.5485	19.0000	8.9912
90	6.7963	6.0673	5.1721	2.2417	25.8186	22.6768	19.1400	9.1120
91	6.8925	6.1026	5.1542	2.1677	25.9329	22.7989	19.2691	9.2263
92	7.1427	6.2481	5.2072	2.1047	26.0533	22.9166	19.3885	9.3342
93	7.5102	6.4798	5.3182	2.0537	26.1795	23.0305	19.4989	9.4354
94	7.9496	6.7668	5.4694	2.0149	26.3090	23.1399	19.6008	9.5302
95	8.4142	7.0763	5.6407	1.9881	26.4374	23.2432	19.6939	9.6183
96	8.8608	7.3772	5.8126	1.9725	26.5593	23.3383	19.7779	9.6999
97	9.2517	7.6426	5.9676	1.9673	26.6683	23.4225	19.8522	9.7750
98	9.5561	7.8506	6.0917	1.9711	26.7583	23.4933	19.9162	9.8434
99	9.7510	7.9852	6.1744	1.9832	26.8243	23.5488	19.9695	9.9053
100	9.8224	8.0368	6.2097	2.0028	26.8632	23.5877	20.0118	9.9605
101	9.7655	8.0023	6.1955	2.0295	26.8743	23.6098	20.0431	10.0091
102	9.5857	7.8855	6.1345	2.0633	26.8591	23.6159	20.0638	10.0509
103	9.2979	7.6966	6.0332	2.1045	26.8218	23.6079	20.0743	10.0859
104	8.9256	7.4523	5.9027	2.1537	26.7681	23.5883	20.0756	10.1139
105	8.5003	7.1749	5.7572	2.2113	26.7044	23.5598	20.0682	10.1350
106	8.0602	6.8915	5.6143	2.2780	26.6374	23.5252	20.0529	10.1488
107	7.6485	6.6331	5.4931	2.3540	26.5727	23.4868	20.0299	10.1552
108	7.3109	6.4315	5.4127	2.4393	26.5144	23.4459	19.9992	10.1540
109	7.0911	6.3160	5.3895	2.5336	26.4644	23.4027	19.9600	10.1451
110	7.0230	6.3082	5.4347	2.6359	26.4224	23.3561	19.9111	10.1282
111	7.1234	6.4179	5.5525	2.7450	26.3853	23.3033	19.8506	10.1031
112	7.3875	6.6406	5.7389	2.8594	26.3476	23.2404	19.7758	10.0696
113	7.7910	6.9595	5.9833	2.9773	26.3011	23.1619	19.6837	10.0275
114	8.2974	7.3495	6.2708	3.0966	26.2355	23.0614	19.5706	9.9767
115	8.8655	7.7822	6.5838	3.2152	26.1387	22.9314	19.4329	9.9169
116	9.4542	8.2288	6.9047	3.3311	25.9976	22.7642	19.2668	9.8482
117	10.0254	8.6626	7.2169	3.4423	25.7987	22.5526	19.0688	9.7705
118	10.5456	9.0602	7.5055	3.5469	25.5298	22.2897	18.8361	9.6838
119	10.9860	9.4016	7.7581	3.6433	25.1806	21.9706	18.5666	9.5883
120	11.3246	9.6715	7.9648	3.7300	24.7446	21.5920	18.2592	9.4842
121	11.5459	9.8592	8.1185	3.8058	24.2194	21.1535	17.9142	9.3717
122	11.6423	9.9587	8.2149	3.8698	23.6078	20.6569	17.5329	9.2511
123	11.6136	9.9690	8.2523	3.9213	22.9172	20.1070	17.1179	9.1230
124	11.4667	9.8933	8.2317	3.9600	22.1588	19.5105	16.6731	8.9878
125	11.2142	9.7384	8.1561	3.9857	21.3471	18.8759	16.2030	8.8462
126	10.8726	9.5139	8.0302	3.9984	20.4977	18.2126	15.7128	8.6986
127	10.4602	9.2311	7.8600	3.9986	19.6264	17.5306	15.2078	8.5458
128	9.9960	8.9021	7.6524	3.9867	18.7481	16.8391	14.6935	8.3885
129	9.4975	8.5388	7.4143	3.9633	17.8758	16.1471	14.1751	8.2274
130	8.9805	8.1524	7.1527	3.9292	17.0202	15.4620	13.6575	8.0632
131	8.4583	7.7528	6.8742	3.8853	16.1896	14.7901	13.1448	7.8966
132	7.9415	7.3485	6.5848	3.8325	15.3903	14.1367	12.6406	7.7284
133	7.4380	6.9465	6.2898	3.7718	14.6264	13.5054	12.1479	7.5591

134	6.9538	6.5522	5.9936	3.7042	13.9004	12.8989	11.6691	7.3894
135	6.4928	6.1700	5.7001	3.6306	13.2133	12.3190	11.2059	7.2200
136	6.0572	5.8027	5.4121	3.5520	12.5653	11.7665	10.7597	7.0513
137	5.6483	5.4523	5.1320	3.4693	11.9556	11.2417	10.3311	6.8839
138	5.2663	5.1201	4.8614	3.3833	11.3831	10.7444	9.9206	6.7182
139	4.9107	4.8066	4.6017	3.2948	10.8461	10.2740	9.5284	6.5545
140	4.5807	4.5119	4.3535	3.2046	10.3428	9.8297	9.1542	6.3933
141	4.2751	4.2357	4.1173	3.1133	9.8714	9.4103	8.7979	6.2348
142	3.9925	3.9774	3.8933	3.0216	9.4297	9.0147	8.4588	6.0793
143	3.7314	3.7364	3.6815	2.9298	9.0159	8.6417	8.1365	5.9270
144	3.4903	3.5116	3.4815	2.8386	8.6280	8.2900	7.8303	5.7780
145	3.2678	3.3024	3.2931	2.7482	8.2643	7.9584	7.5395	5.6326
146	3.0624	3.1076	3.1158	2.6591	7.9231	7.6457	7.2634	5.4907
147	2.8728	2.9265	2.9492	2.5715	7.6026	7.3506	7.0012	5.3524
148	2.6977	2.7579	2.7928	2.4857	7.3015	7.0721	6.7523	5.2178
149	2.5358	2.6011	2.6459	2.4017	7.0183	6.8090	6.5159	5.0869
150	2.3861	2.4553	2.5081	2.3199	6.7517	6.5604	6.2914	4.9598
151	2.2476	2.3195	2.3789	2.2403	6.5004	6.3254	6.0780	4.8363
152	2.1193	2.1931	2.2576	2.1630	6.2635	6.1030	5.8752	4.7164
153	2.0004	2.0753	2.1439	2.0880	6.0398	5.8924	5.6823	4.6001
154	1.8900	1.9655	2.0372	2.0154	5.8284	5.6928	5.4988	4.4874
155	1.7876	1.8630	1.9370	1.9452	5.6285	5.5035	5.3242	4.3781
156	1.6923	1.7674	1.8430	1.8774	5.4393	5.3238	5.1578	4.2722
157	1.6036	1.6781	1.7546	1.8119	5.2599	5.1532	4.9993	4.1696
158	1.5210	1.5946	1.6717	1.7488	5.0898	4.9910	4.8481	4.0703
159	1.4440	1.5165	1.5937	1.6881	4.9284	4.8368	4.7039	3.9740
160	1.3721	1.4433	1.5203	1.6295	4.7750	4.6899	4.5662	3.8809
161	1.3049	1.3747	1.4512	1.5732	4.6291	4.5500	4.4347	3.7906
162	1.2420	1.3104	1.3862	1.5191	4.4903	4.4166	4.3091	3.7033
163	1.1832	1.2501	1.3249	1.4670	4.3580	4.2894	4.1889	3.6187
164	1.1281	1.1934	1.2672	1.4170	4.2320	4.1679	4.0739	3.5368
165	1.0764	1.1401	1.2127	1.3689	4.1117	4.0518	3.9638	3.4575
166	1.0279	1.0899	1.1613	1.3227	3.9968	3.9408	3.8583	3.3807
167	0.9823	1.0427	1.1127	1.2783	3.8871	3.8346	3.7572	3.3063
168	0.9394	0.9982	1.0668	1.2357	3.7822	3.7330	3.6603	3.2343
169	0.8990	0.9562	1.0234	1.1948	3.6818	3.6356	3.5673	3.1645
170	0.8609	0.9166	0.9823	1.1555	3.5857	3.5422	3.4779	3.0969
171	0.8250	0.8791	0.9434	1.1178	3.4935	3.4527	3.3921	3.0314
172	0.7912	0.8437	0.9065	1.0816	3.4052	3.3667	3.3096	2.9679
173	0.7592	0.8103	0.8716	1.0468	3.3205	3.2842	3.2303	2.9063
174	0.7289	0.7786	0.8384	1.0134	3.2391	3.2049	3.1540	2.8466
175	0.7003	0.7486	0.8069	0.9813	3.1609	3.1286	3.0806	2.7888
最大值	11.6423	9.9690	8.2523	3.9986	26.8743	23.6159	20.0756	10.1552
边导线位置 的值 (121.1m, 按 121.5m 选取)	11.6099	9.9201	8.1740	3.8393	23.9241	20.9122	17.7279	9.3124
边导线地面	0.8078	0.8612	0.9247	1.0995	3.4489	3.4093	3.3505	2.9994

投影外两侧 各 50m 范围 的值 (171.1m, 按 171.5m 选取)								
标准限值	10	10	4	4	100	100	100	100



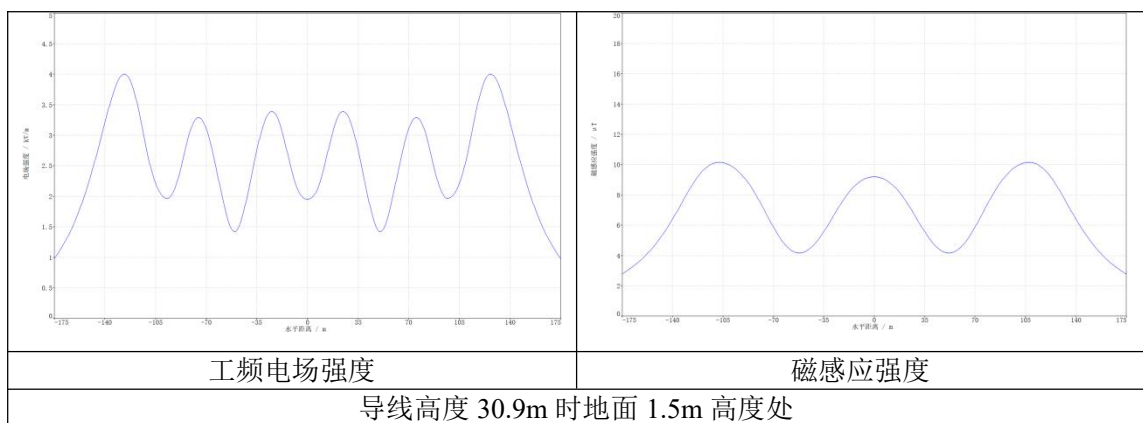


图 6.1-9 并行单回路线路工频电场强度、磁感应强度分布图（750-PD22D-ZB2 塔型）

（2）控制线下工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，需控制地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m。经预测，为使线下地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m 控制限值，相间距最大塔型导线最小对地高度需达到 17.2m。相应线高工频电场强度、预测结果见表 6.1-9。

表 6.1-9 控制工频电场强度小于 10kV/m 对应线高的工频电场强度预测结果

计算直线塔型	相间距最大塔型（750-PD22D-ZB2）
10kV/m 对于最低线高，m	17.2
最大值，kV/m	9.9690
最大值点位置与边导线距离，m	1.9

（4）10kV 等值线

本次评价对线下离地 1.5m 处工频电场强度 10kV/m 等值线进行预测，以最保守角度选择，相间距最大塔型，并行线路距离 100m 进行预测。详见表 6.1-10 及图 6.1-10。

表 6.1-10 相间距最大塔型工频电场强度 10kV/m 等值线预测结果

地面 1.5m 高度处				
导线对地最小线高（m）	满足 10kV/m 最小距离			
	距塔杆中心（m）		距边导线（m）	
15.5	-127.9	127.9	6.8	6.8
15.8	-127.7	127.7	6.6	6.6
16.6	-125.8	125.8	4.7	4.7
16.9	-124.7	124.7	3.6	3.6
17.2	-123.7	123.7	2.6	2.6

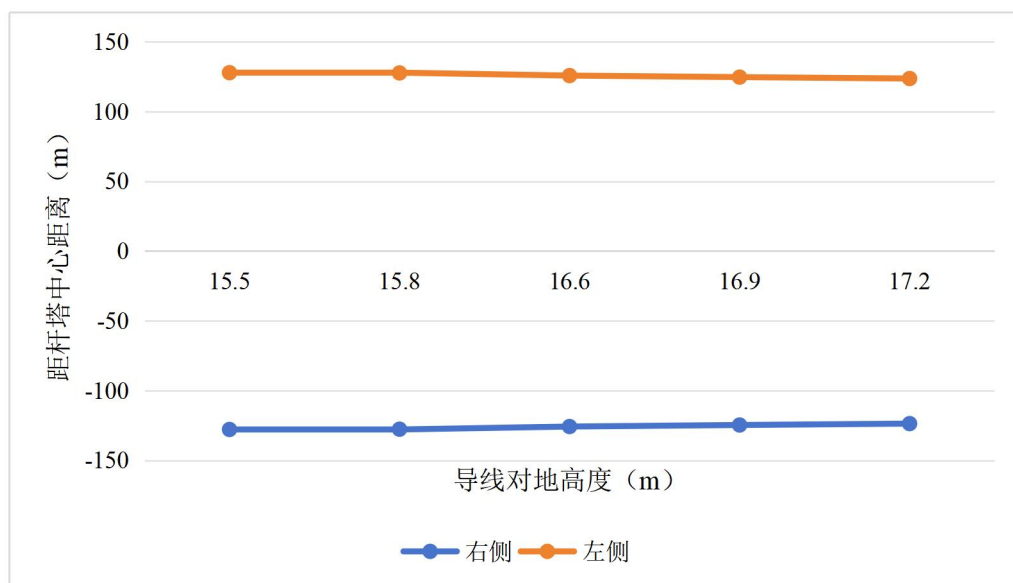


图 6.1-10 工频电场强度 10kV/m 预测结果分布图

(5) 4kV/m 等值线

本次评价对线下离地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线进行预测，以最保守角度选择，相间距最大塔型，并行线路距离 100m 进行预测。详见表 6.1-11 及图 6.1-11。

表 6.1-11 相间距最大塔型工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果

地面 1.5m 高度处				
导线对地最小线高 (m)	满足 4kV/m 最小距离			
	距塔杆中心 (m)		距边导线 (m)	
19.5	-141.6	141.6	20.5	20.5
21.5	-140.8	140.8	19.7	19.7
23.5	-139.7	139.7	18.6	18.6
25.5	-138.4	138.4	17.3	17.3
27.5	-136.3	136.3	15.2	15.2
29.5	-133.3	133.3	12.2	12.2
30.9	-126.6	126.6	5.5	5.5

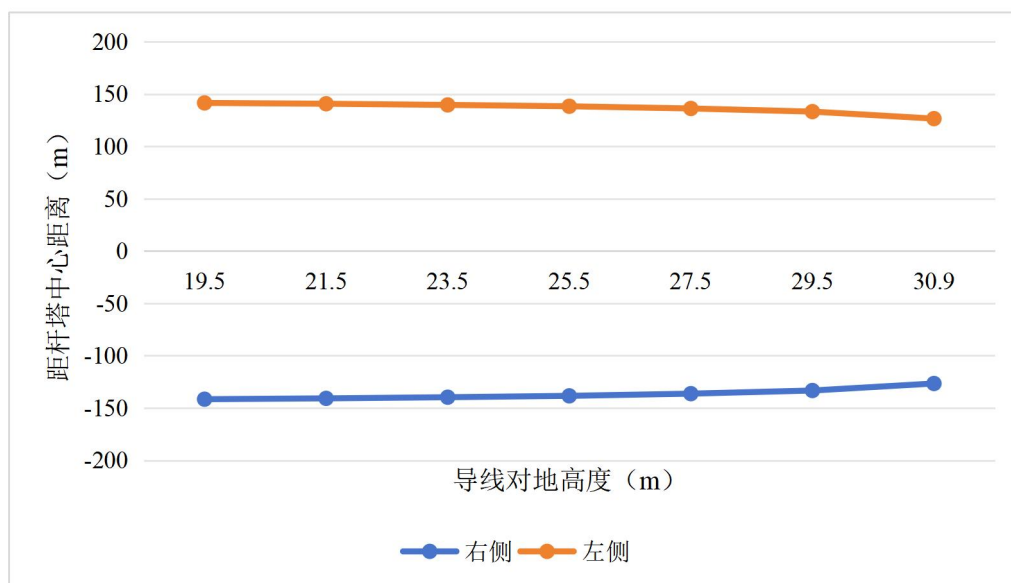


图 6.1-11 工频电场强度 4kV/m 预测结果分布图

6.1.4.3 并行同塔双回路线路预测结果

对本工程终端塔双回路线路按照经过居民区、非居民区时导线对地最低高度 19.5m、15.5m 要求进行电磁预测，工频电场强度计算结果见表 6.1-12 及图 6.1-12。

表 6.1-12 并行同塔双回输电线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

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 16.5m	线高 19.5m	线高 34.2m	线高 15.5m	线高 16.5m	线高 19.5m	线高 34.2m
-122	0.7428	0.697	0.5647	0.0672	4.1894	4.137	3.9783	3.227
-121	0.7397	0.692	0.5546	0.0501	4.2893	4.234	4.0672	3.282
-120	0.7357	0.686	0.5434	0.0404	4.3927	4.3345	4.1589	3.3382
-119	0.7305	0.6788	0.5308	0.046	4.4998	4.4384	4.2537	3.3955
-118	0.7242	0.6704	0.5167	0.065	4.6109	4.5461	4.3515	3.4538
-117	0.7166	0.6606	0.5012	0.0909	4.726	4.6577	4.4525	3.5132
-116	0.7077	0.6494	0.4842	0.1206	4.8454	4.7733	4.5569	3.5737
-115	0.6973	0.6367	0.4655	0.1532	4.9694	4.8931	4.6648	3.6353
-114	0.6854	0.6224	0.4453	0.1883	5.098	5.0173	4.7763	3.6979
-113	0.6719	0.6064	0.4236	0.2258	5.2316	5.1462	4.8916	3.7617
-112	0.6567	0.5888	0.4005	0.2657	5.3704	5.2799	5.0107	3.8264
-111	0.6398	0.5695	0.3763	0.3079	5.5146	5.4187	5.1339	3.8922
-110	0.6213	0.5486	0.3516	0.3527	5.6645	5.5628	5.2613	3.959
-109	0.6012	0.5264	0.3273	0.3999	5.8204	5.7124	5.393	4.0267
-108	0.5796	0.5031	0.3049	0.4498	5.9826	5.8678	5.5292	4.0953
-107	0.5571	0.4794	0.2867	0.5024	6.1514	6.0293	5.6701	4.1648
-106	0.5341	0.4563	0.276	0.5577	6.3271	6.1972	5.8158	4.2352
-105	0.5117	0.4352	0.2766	0.6159	6.51	6.3717	5.9664	4.3063
-104	0.4915	0.4186	0.292	0.6771	6.7006	6.5531	6.1222	4.3781
-103	0.4755	0.4093	0.3237	0.7413	6.8993	6.7418	6.2833	4.4504
-102	0.4669	0.4112	0.3717	0.8085	7.1063	6.9381	6.4497	4.5233

-101	0.4693	0.4279	0.4348	0.8789	7.3221	7.1422	6.6218	4.5966
-100	0.4866	0.4625	0.5117	0.9525	7.5472	7.3546	6.7994	4.6701
-99	0.5222	0.5163	0.6015	1.0292	7.7819	7.5756	6.9828	4.7438
-98	0.5781	0.5897	0.7037	1.1092	8.0267	7.8054	7.1721	4.8174
-97	0.6554	0.6825	0.8185	1.1924	8.282	8.0444	7.3672	4.8909
-96	0.7542	0.7941	0.9459	1.2788	8.5484	8.2929	7.5681	4.964
-95	0.8746	0.9246	1.0865	1.3683	8.826	8.5511	7.7748	5.0366
-94	1.0168	1.0744	1.2409	1.4608	9.1155	8.8193	7.9872	5.1084
-93	1.1814	1.244	1.4097	1.5563	9.417	9.0975	8.205	5.1792
-92	1.3694	1.4346	1.5937	1.6545	9.7309	9.3859	8.428	5.2488
-91	1.5822	1.6474	1.7936	1.7553	10.0574	9.6845	8.6557	5.3168
-90	1.8213	1.8838	2.0101	1.8585	10.3964	9.993	8.8875	5.383
-89	2.0888	2.1452	2.2438	1.9637	10.748	10.311	9.1227	5.4471
-88	2.3865	2.4333	2.4952	2.0707	11.1116	10.638	9.3604	5.5088
-87	2.7164	2.7494	2.7646	2.1791	11.4867	10.973	9.5994	5.5677
-86	3.0804	3.0947	3.052	2.2884	11.8722	11.3147	9.8382	5.6235
-85	3.4801	3.4702	3.3568	2.3983	12.2665	11.6615	10.0752	5.6759
-84	3.9165	3.8761	3.6784	2.5082	12.6674	12.0109	10.3081	5.7245
-83	4.39	4.312	4.0151	2.6177	13.0721	12.3601	10.5346	5.769
-82	4.8999	4.7765	4.365	2.726	13.4766	12.7052	10.7518	5.809
-81	5.4437	5.2667	4.7251	2.8327	13.876	13.0418	10.9563	5.8442
-80	6.0175	5.7784	5.0917	2.9371	14.2641	13.3641	11.1446	5.8744
-79	6.6149	6.3055	5.4601	3.0387	14.6332	13.6656	11.3126	5.8992
-78	7.2267	6.8397	5.8249	3.1368	14.9743	13.9387	11.4559	5.9184
-77	7.8409	7.3706	6.1799	3.2308	15.2769	14.1747	11.57	5.9318
-76	8.4428	7.8861	6.518	3.3202	15.5293	14.3645	11.6502	5.9392
-75	9.0147	8.3719	6.8319	3.4044	15.719	14.4984	11.6921	5.9406
-74	9.5374	8.813	7.1143	3.483	15.8334	14.5671	11.6917	5.9359
-73	9.9907	9.1942	7.3581	3.5556	15.8606	14.5617	11.6453	5.9252
-72	10.3557	9.5013	7.557	3.6219	15.7905	14.4753	11.5505	5.9086
-71	10.6161	9.7225	7.7061	3.6817	15.616	14.303	11.4057	5.8863
-70	10.7604	9.8495	7.8019	3.7348	15.3337	14.0428	11.2105	5.8586
-69	10.7832	9.8785	7.843	3.7812	14.9445	13.6956	10.9662	5.8258
-68	10.6858	9.8106	7.83	3.821	14.4541	13.2659	10.6749	5.7883
-67	10.4765	9.6516	7.7656	3.8545	13.8718	12.7609	10.3405	5.7467
-66	10.1689	9.4116	7.6542	3.8817	13.2103	12.1899	9.9677	5.7015
-65	9.7809	9.1041	7.5019	3.9033	12.4841	11.564	9.562	5.6534
-64	9.3327	8.7442	7.3157	3.9195	11.7082	10.8951	9.1299	5.6031
-63	8.8449	8.3479	7.1036	3.9309	10.8977	10.195	8.6781	5.5514
-62	8.337	7.9308	6.8735	3.9382	10.066	9.4749	8.2134	5.4989
-61	7.8268	7.5072	6.6336	3.9418	9.2255	8.7455	7.7429	5.4465
-60	7.3291	7.09	6.3913	3.9426	8.3866	8.0164	7.2739	5.3949
-59	6.8561	6.6898	6.1534	3.941	7.5583	7.2965	6.8137	5.3451
-58	6.4175	6.3154	5.9262	3.9378	6.7488	6.5944	6.3698	5.2977
-57	6.0203	5.9737	5.7149	3.9335	5.966	5.9191	5.9501	5.2534
-56	5.6697	5.67	5.524	3.9288	5.2189	5.2807	5.5632	5.213
-55	5.3694	5.4083	5.357	3.9242	4.5195	4.6925	5.2184	5.177
-54	5.1217	5.1914	5.217	3.9202	3.886	4.1718	4.9254	5.1459
-53	4.9281	5.0213	5.1062	3.9171	3.3467	3.7421	4.6941	5.1202

-52	4.7896	4.8992	5.0263	3.9153	2.9445	3.4328	4.5338	5.1001
-51	4.7067	4.8261	4.9785	3.915	2.7323	3.2734	4.4513	5.0858
-50	4.6797	4.8024	4.9634	3.9164	2.7483	3.2823	4.4501	5.0775
-49	4.7086	4.8283	4.9812	3.9195	2.9856	3.4557	4.5292	5.075
-48	4.7935	4.9035	5.0318	3.9243	3.3974	3.7701	4.6835	5.0783
-47	4.934	5.0278	5.1145	3.9306	3.9301	4.1937	4.9048	5.087
-46	5.1297	5.2002	5.2281	3.9383	4.5434	4.6977	5.1832	5.1007
-45	5.3797	5.4196	5.3711	3.947	5.2114	5.2598	5.5086	5.119
-44	5.6824	5.6839	5.5412	3.9563	5.9181	5.8639	5.8713	5.1413
-43	6.0356	5.9903	5.7354	3.9658	6.6531	6.4984	6.2626	5.1669
-42	6.4356	6.3349	5.9502	3.975	7.409	7.1543	6.6744	5.1952
-41	6.8773	6.7126	6.1811	3.9832	8.1796	7.8243	7.0995	5.2254
-40	7.3535	7.1163	6.4229	3.99	8.9584	8.5011	7.5312	5.2568
-39	7.8548	7.5373	6.6694	3.9946	9.7386	9.1775	7.9628	5.2886
-38	8.369	7.965	6.914	3.9965	10.5116	9.8455	8.3881	5.32
-37	8.8812	8.3866	7.149	3.995	11.2676	10.4963	8.8007	5.3502
-36	9.3739	8.7879	7.3665	3.9895	11.9951	11.12	9.1943	5.3786
-35	9.8274	9.1534	7.5585	3.9794	12.6809	11.7061	9.5627	5.4045
-34	10.2214	9.467	7.7172	3.9643	13.311	12.2435	9.9001	5.4272
-33	10.5356	9.7136	7.8355	3.9438	13.8712	12.7213	10.2008	5.4461
-32	10.7523	9.88	7.9074	3.9174	14.3482	13.1295	10.4602	5.4609
-31	10.8577	9.9561	7.9285	3.8849	14.7305	13.4599	10.6741	5.4709
-30	10.8438	9.936	7.8961	3.8462	15.0102	13.7064	10.8399	5.476
-29	10.7091	9.8186	7.8097	3.8013	15.1832	13.8659	10.956	5.4759
-28	10.4591	9.6077	7.6707	3.75	15.2498	13.9384	11.022	5.4704
-27	10.1053	9.3117	7.4826	3.6927	15.2145	13.9272	11.039	5.4595
-26	9.6638	8.9423	7.2503	3.6296	15.0856	13.8378	11.0092	5.4431
-25	9.1537	8.5137	6.9802	3.561	14.8738	13.6781	10.9358	5.4213
-24	8.5948	8.041	6.6792	3.4874	14.5916	13.4574	10.8229	5.3944
-23	8.0066	7.5394	6.3548	3.4092	14.252	13.1854	10.6749	5.3625
-22	7.4065	7.0229	6.0144	3.3272	13.8678	12.8722	10.4968	5.326
-21	6.8094	6.5038	5.6649	3.2418	13.4507	12.5272	10.2935	5.2852
-20	6.2273	5.9925	5.3127	3.1537	13.0114	12.1591	10.0699	5.2405
-19	5.6693	5.4972	4.9632	3.0637	12.5591	11.7758	9.8307	5.1925
-18	5.1418	5.0242	4.6213	2.9724	12.1015	11.3841	9.5802	5.1415
-17	4.649	4.5778	4.2908	2.8807	11.645	10.9898	9.3225	5.0882
-16	4.1932	4.1609	3.9745	2.7891	11.195	10.5979	9.0613	5.033
-15	3.7753	3.7749	3.6749	2.6984	10.7556	10.2125	8.7997	4.9765
-14	3.395	3.4206	3.3935	2.6092	10.3303	9.8371	8.5408	4.9192
-13	3.0515	3.0978	3.1314	2.5224	9.9219	9.4746	8.2872	4.8618
-12	2.7431	2.8057	2.8893	2.4384	9.5327	9.1274	8.0412	4.8048
-11	2.4683	2.5432	2.6674	2.358	9.1646	8.7976	7.8049	4.7487
-10	2.225	2.3093	2.4658	2.2818	8.8192	8.487	7.5803	4.694
-9	2.0115	2.1026	2.2845	2.2103	8.498	8.1973	7.3692	4.6413
-8	1.8259	1.9218	2.1232	2.1441	8.2024	7.93	7.173	4.5911
-7	1.6667	1.7658	1.9819	2.0838	7.9336	7.6866	6.9934	4.5438
-6	1.5324	1.6335	1.8602	2.0298	7.693	7.4683	6.8316	4.4999
-5	1.4219	1.524	1.7582	1.9825	7.4817	7.2765	6.6891	4.4597
-4	1.334	1.4366	1.6756	1.9425	7.301	7.1124	6.5669	4.4236

-3	1.268	1.3706	1.6124	1.91	7.1522	6.9772	6.4662	4.3918
-2	1.2234	1.3257	1.5686	1.8853	7.0362	6.872	6.3878	4.3648
-1	1.1995	1.3015	1.5442	1.8687	6.9542	6.7978	6.3326	4.3426
0	1.1961	1.2977	1.5391	1.8601	6.9069	6.7553	6.3011	4.3255
1	1.2129	1.314	1.5531	1.8598	6.8951	6.7451	6.2939	4.3135
2	1.2496	1.3503	1.586	1.8674	6.9191	6.7677	6.3112	4.3067
3	1.3065	1.4066	1.6377	1.883	6.9792	6.8232	6.353	4.305
4	1.3837	1.4829	1.708	1.9063	7.0754	6.9115	6.4192	4.3085
5	1.4816	1.5796	1.7968	1.9368	7.2075	7.0323	6.5093	4.3169
6	1.601	1.6972	1.9039	1.9742	7.3749	7.1851	6.623	4.33
7	1.743	1.8363	2.0295	2.018	7.5772	7.3694	6.7594	4.3478
8	1.9087	1.9979	2.1737	2.0677	7.8138	7.5844	6.9178	4.3698
9	2.0996	2.1831	2.3366	2.1227	8.0838	7.8293	7.0972	4.3957
10	2.3174	2.3932	2.5185	2.1824	8.3864	8.103	7.2964	4.4253
11	2.5639	2.6294	2.7195	2.2461	8.721	8.4046	7.5143	4.458
12	2.841	2.893	2.9398	2.3133	9.0864	8.733	7.7496	4.4934
13	3.1507	3.1854	3.1792	2.3832	9.4818	9.087	8.0006	4.531
14	3.4946	3.5075	3.4374	2.455	9.906	9.4649	8.2658	4.5705
15	3.8742	3.86	3.7139	2.5282	10.3574	9.8653	8.5432	4.6112
16	4.2905	4.2431	4.0073	2.6018	10.8343	10.2859	8.8308	4.6527
17	4.7437	4.6561	4.3161	2.6752	11.3343	10.7243	9.1262	4.6944
18	5.2327	5.0975	4.6379	2.7476	11.8544	11.1773	9.4267	4.7358
19	5.7554	5.5642	4.9696	2.8181	12.3905	11.6411	9.7291	4.7765
20	6.3073	6.052	5.3073	2.886	12.9376	12.1108	10.0302	4.8158
21	6.882	6.5544	5.6462	2.9505	13.4894	12.5808	10.3259	4.8533
22	7.4704	7.063	5.9805	3.0109	14.0377	13.0441	10.6123	4.8886
23	8.0603	7.5676	6.3037	3.0664	14.5733	13.493	10.8847	4.9213
24	8.6367	8.0554	6.6088	3.1163	15.0848	13.9185	11.1385	4.9508
25	9.1821	8.5124	6.8881	3.1601	15.5601	14.3108	11.3691	4.977
26	9.6769	8.9232	7.134	3.1971	15.9858	14.66	11.5716	4.9995
27	10.101	9.2725	7.3393	3.227	16.3487	14.9563	11.7419	5.0181
28	10.4352	9.546	7.4974	3.2494	16.6363	15.1907	11.8763	5.0325
29	10.6631	9.7315	7.6032	3.264	16.8382	15.3557	11.9718	5.0428
30	10.773	9.8205	7.6529	3.2707	16.9473	15.4464	12.0266	5.0487
31	10.7591	9.809	7.6449	3.2696	16.9602	15.4605	12.0399	5.0504
32	10.6225	9.6975	7.5794	3.2607	16.8781	15.399	12.0122	5.0479
33	10.3709	9.4918	7.4588	3.2443	16.7064	15.2657	11.9452	5.0414
34	10.0176	9.2014	7.2873	3.2209	16.4543	15.0672	11.8418	5.0311
35	9.5799	8.8392	7.0708	3.1911	16.1338	14.8123	11.7056	5.0173
36	9.0774	8.4201	6.8161	3.1554	15.7584	14.511	11.5413	5.0003
37	8.5303	7.9595	6.531	3.1147	15.3426	14.1742	11.3538	4.9806
38	7.9576	7.4727	6.2235	3.07	14.9002	13.8127	11.1486	4.9584
39	7.3766	6.9739	5.9016	3.0221	14.4443	13.4369	10.9308	4.9345
40	6.8019	6.4757	5.5733	2.9723	13.9866	13.0564	10.706	4.9091
41	6.2459	5.989	5.2459	2.9217	13.5374	12.6798	10.4792	4.8829
42	5.7184	5.5232	4.9266	2.8715	13.1056	12.3149	10.2551	4.8564
43	5.2277	5.0864	4.622	2.8228	12.6985	11.9683	10.0382	4.8301
44	4.7807	4.6857	4.3386	2.7769	12.3225	11.6458	9.8326	4.8047
45	4.3838	4.328	4.0827	2.7351	11.983	11.3524	9.642	4.7805

46	4.0431	4.0197	3.8605	2.6983	11.6844	11.0925	9.4696	4.7581
47	3.7654	3.7678	3.6778	2.6675	11.4306	10.8696	9.3184	4.738
48	3.5576	3.5789	3.5404	2.6436	11.2248	10.687	9.1907	4.7206
49	3.426	3.4592	3.4531	2.6272	11.0696	10.547	9.0887	4.7062
50	3.3758	3.4134	3.419	2.6186	10.9671	10.4518	9.014	4.6951
51	3.4092	3.4434	3.4398	2.6182	10.9187	10.4027	8.9678	4.6877
52	3.5249	3.5481	3.5144	2.6257	10.9252	10.4004	8.9507	4.684
53	3.7187	3.7236	3.64	2.6408	10.9868	10.4452	8.9628	4.6841
54	3.9846	3.9641	3.8121	2.663	11.1027	10.5362	9.0038	4.6882
55	4.3155	4.2628	4.0252	2.6914	11.2714	10.6722	9.0728	4.696
56	4.7048	4.6127	4.2731	2.7252	11.4907	10.8509	9.168	4.7075
57	5.1456	5.007	4.5496	2.7632	11.7571	11.0691	9.2875	4.7224
58	5.6313	5.4385	4.8482	2.8042	12.0663	11.323	9.4284	4.7405
59	6.1547	5.8999	5.1622	2.8471	12.4128	11.6075	9.5876	4.7613
60	6.7073	6.3828	5.4846	2.8905	12.7898	11.9166	9.761	4.7846
61	7.2789	6.8775	5.8084	2.9333	13.1892	12.2434	9.9445	4.8099
62	7.857	7.3729	6.1257	2.9741	13.6014	12.5797	10.1332	4.8365
63	8.4267	7.8562	6.4286	3.012	14.0155	12.9165	10.322	4.8641
64	8.9706	8.3131	6.709	3.0458	14.4191	13.2438	10.5057	4.8922
65	9.4693	8.728	6.9585	3.0746	14.7988	13.5513	10.6788	4.92
66	9.9027	9.0855	7.1695	3.0974	15.141	13.8283	10.8363	4.9473
67	10.2508	9.3704	7.3348	3.1137	15.4323	14.0649	10.9731	4.9733
68	10.4963	9.5698	7.4486	3.1227	15.6607	14.252	11.085	4.9976
69	10.6258	9.674	7.5066	3.1241	15.8163	14.3823	11.1685	5.0199
70	10.6314	9.6773	7.5064	3.1174	15.8927	14.4509	11.2209	5.0395
71	10.5122	9.5789	7.4476	3.1026	15.8872	14.4556	11.2406	5.0563
72	10.2738	9.3831	7.3319	3.0795	15.8011	14.3966	11.2273	5.0697
73	9.9281	9.0983	7.1631	3.0482	15.6392	14.2773	11.1814	5.0797
74	9.4915	8.7367	6.9462	3.0089	15.4095	14.1027	11.1044	5.0859
75	8.9834	8.3128	6.6879	2.962	15.1217	13.8796	10.9986	5.0883
76	8.424	7.8419	6.3954	2.9078	14.7868	13.6159	10.8669	5.0866
77	7.8328	7.3394	6.0763	2.8468	14.4157	13.3194	10.7125	5.0809
78	7.2277	6.8196	5.7383	2.7795	14.0187	12.9981	10.5387	5.0711
79	6.6235	6.295	5.3883	2.7066	13.6052	12.6592	10.349	5.0573
80	6.0325	5.7761	5.033	2.6287	13.1829	12.3091	10.1467	5.0396
81	5.4639	5.2712	4.678	2.5465	12.7586	11.9533	9.9348	5.018
82	4.9242	4.7867	4.3281	2.4606	12.3373	11.5963	9.716	4.9928
83	4.4176	4.3269	3.9871	2.3717	11.923	11.2418	9.493	4.964
84	3.9463	3.8947	3.658	2.2805	11.5187	10.8926	9.2676	4.9319
85	3.5114	3.4917	3.3432	2.1876	11.1263	10.5509	9.0418	4.8966
86	3.1124	3.1183	3.0441	2.0935	10.7473	10.2181	8.8169	4.8584
87	2.7483	2.7743	2.7616	1.9989	10.3824	9.8954	8.5942	4.8175
88	2.4176	2.4588	2.4964	1.9043	10.032	9.5833	8.3747	4.7742
89	2.1184	2.1707	2.2483	1.8101	9.6961	9.2823	8.1591	4.7286
90	1.8486	1.9085	2.0174	1.7168	9.3745	8.9925	7.948	4.6809
91	1.6063	1.6707	1.803	1.6247	9.067	8.7137	7.7417	4.6315
92	1.3895	1.4557	1.6047	1.5342	8.773	8.446	7.5406	4.5804
93	1.1965	1.2621	1.4218	1.4455	8.492	8.1889	7.3449	4.5279
94	1.0257	1.0885	1.2534	1.3589	8.2235	7.9421	7.1547	4.4742

95	0.8759	0.9338	1.0989	1.2746	7.9669	7.7054	6.97	4.4195
96	0.7464	0.797	0.9576	1.1927	7.7216	7.4782	6.7908	4.3639
97	0.6369	0.6776	0.8288	1.1134	7.487	7.2603	6.6171	4.3076
98	0.5474	0.5756	0.7118	1.0367	7.2626	7.0511	6.4488	4.2508
99	0.4786	0.4913	0.6065	0.9628	7.0478	6.8503	6.2857	4.1935
100	0.4307	0.4255	0.5124	0.8916	6.8422	6.6575	6.1278	4.136
101	0.4033	0.3791	0.4299	0.8233	6.6452	6.4724	5.975	4.0783
102	0.3939	0.3523	0.3596	0.7577	6.4564	6.2945	5.827	4.0206
103	0.3988	0.3434	0.3026	0.6949	6.2753	6.1235	5.6838	3.9629
104	0.4137	0.3489	0.2609	0.6349	6.1016	5.9591	5.5452	3.9054
105	0.4347	0.3644	0.2363	0.5775	5.9348	5.8009	5.4111	3.8481
106	0.4588	0.3861	0.2288	0.5229	5.7747	5.6488	5.2812	3.7911
107	0.4841	0.4108	0.2359	0.4708	5.6208	5.5023	5.1556	3.7344
108	0.5092	0.4367	0.253	0.4212	5.4729	5.3612	5.0339	3.6782
109	0.5334	0.4623	0.2758	0.3741	5.3306	5.2254	4.9161	3.6225
110	0.5561	0.487	0.3014	0.3295	5.1937	5.0944	4.802	3.5673
111	0.5772	0.5102	0.3277	0.2871	5.0619	4.9682	4.6916	3.5127
112	0.5965	0.5317	0.3535	0.2471	4.935	4.8464	4.5846	3.4587
113	0.6139	0.5515	0.3783	0.2093	4.8127	4.729	4.481	3.4053
114	0.6296	0.5695	0.4016	0.1737	4.6948	4.6156	4.3806	3.3526
115	0.6436	0.5857	0.4233	0.1404	4.5811	4.5062	4.2833	3.3006
116	0.6559	0.6003	0.4434	0.1096	4.4715	4.4005	4.189	3.2493
117	0.6667	0.6132	0.4618	0.0816	4.3657	4.2984	4.0976	3.1987
118	0.6761	0.6246	0.4785	0.0579	4.2635	4.1997	4.009	3.1489
119	0.6841	0.6347	0.4938	0.0421	4.1649	4.1043	3.923	3.0999
120	0.6909	0.6433	0.5075	0.0407	4.0696	4.0121	3.8397	3.0516
121	0.6964	0.6508	0.5198	0.0527	3.9775	3.9228	3.7588	3.004
122	0.701	0.6571	0.5309	0.0701	3.8885	3.8365	3.6804	2.9573
最大值	10.8577	9.9561	7.9285	3.9965	16.9602	15.4605	12.0399	5.9406
边导线位置 的值 (71.99m, 按 72m 选取)	10.3557	9.5013	7.557	3.6219	15.7905	14.4753	11.5505	5.9086
边导线地面 投影外两侧 各 50m 范围 的值 (121.99m, 按 122m 选 取)	0.7428	0.697	0.5647	0.0672	4.1894	4.137	3.9783	3.227
标准限值	10	10	4	4	100	100	100	100

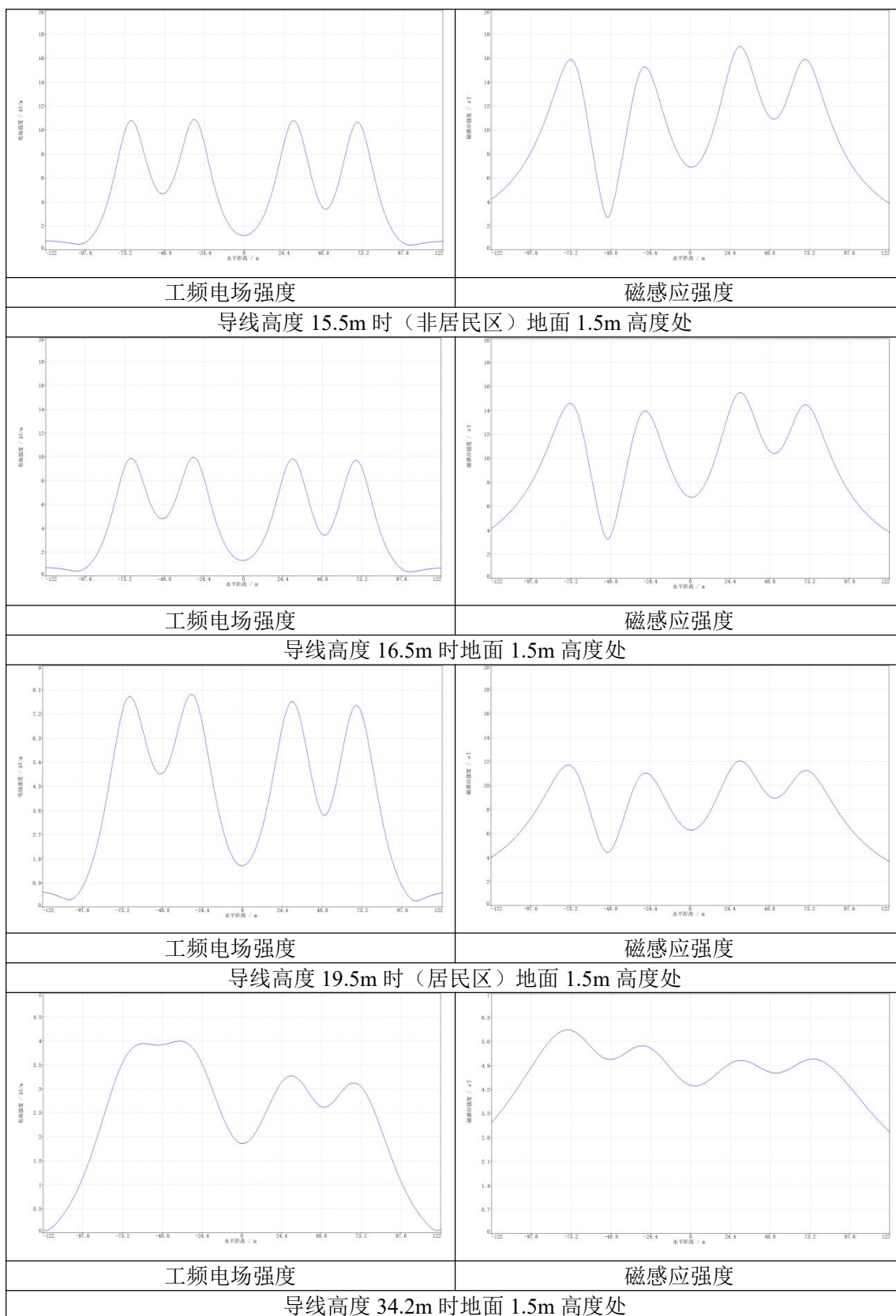


图 6.1-12 同塔双回线路工频电场强度、磁感应强度分布图（750-SDJ 塔型）

（2）控制线下工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），线路经过耕地、园地、牧草

地、畜禽饲养地、道路等场所时，需控制地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m。经预测，为使线下地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m 控制限值，相间距最大塔型导线最小对地高度需达到 16.5m。相应线高工频电场强度、预测结果见表 6.1-13。

表 6.1-13 控制工频电场强度小于 10kV/m 对应线高的工频电场强度预测结果

计算直线塔型	相间距最大塔型（750-SDJ）
10kV/m 对于最低线高，m	16.5
最大值，kV/m	9.9561
最大值点位置与边导线距离，m	9.01

(4) 10kV 等值线

本次评价对线下离地 1.5m 处工频电场强度 10kV/m 等值线进行预测，以最保守角度选择，相间距最大塔型，并行线路距离 100m 进行预测。详见表 6.1-14 及图 6.1-13。

表 6.1-14 相间距最大塔型工频电场强度 10kV/m 等值线预测结果

导线对地最小线高（m）	地面 1.5m 高度处			
	满足 10kV/m 最小距离			
	距塔杆中心（m）		距边导线（m）	
15.5	-72.9	72.7	50.91	50.71
15.7	-72.7	72.3	50.71	50.31
15.9	-71.4	71.7	49.41	49.71
16.1	-71.2	70.6	49.21	48.61
16.3	-70.2	69.6	48.21	47.61
16.5	-69.7	69.3	47.71	47.31

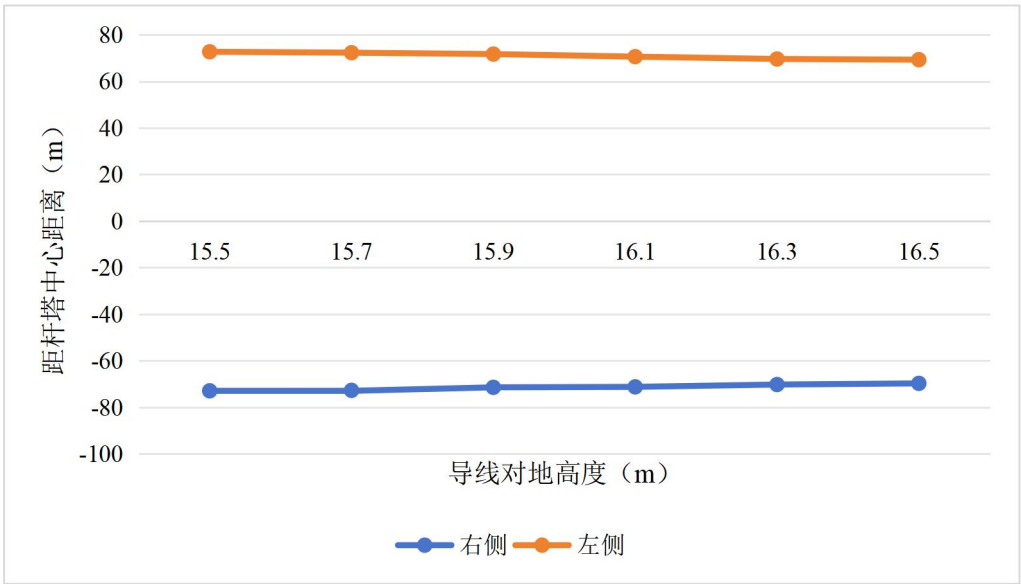


图 6.1-13 工频电场强度 10kV/m 预测结果分布图

(5) 4kV/m 等值线

本次评价对线下离地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线进行预测，以最保守角度选择，相间距最大塔型，并行线路距离 100m 进行预测。详见表 6.1-15 及图 6.1-14。

表 6.1-15 相间距最大塔型工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果

地面 1.5m 高度处				
导线对地最小线高 (m)	满足 4kV/m 最小距离			
	距塔杆中心 (m)		距边导线 (m)	
19.5	-83.3	82.8	61.31	60.81
22.5	-81.7	81.4	59.71	59.41
25.5	-79.7	78.7	57.71	56.71
28.5	-77.1	73.7	55.11	51.71
31.5	-72.3	69.2	50.31	47.21
34.2	-40.1	68.6	18.11	46.61

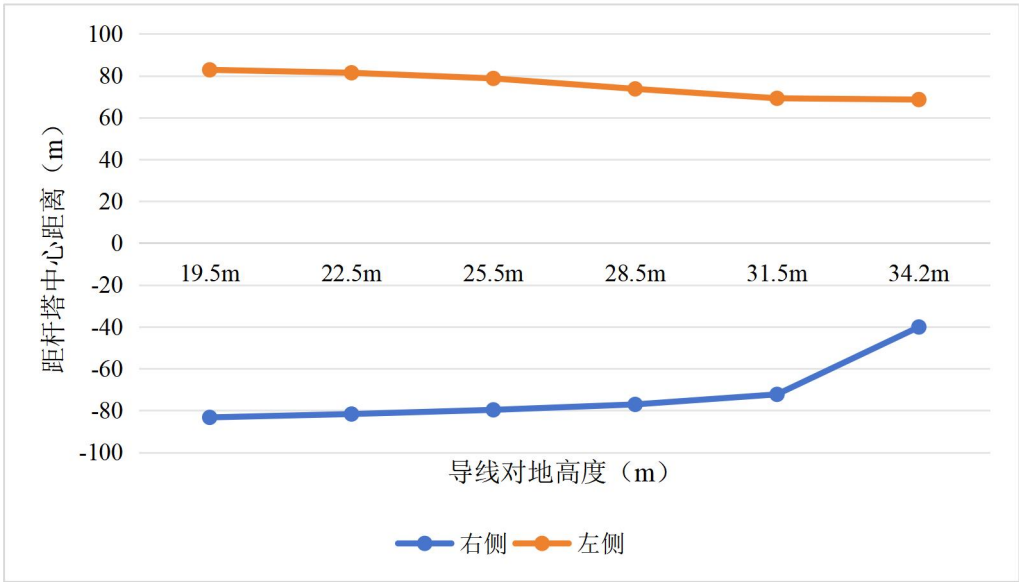


图 6.1-14 工频电场强度 4kV/m 预测结果分布图

6.1.4.4 预测结果及评价

(1) 单回线路计算结果评价

当线路经过非居民区，按设计规定最低线高 15.5m 挂线时，预测最大工频电场强度为 11.5796kV/m、最大工频磁感应强度为 28.15084μT，工频电场强度不符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的≤10kV/m 控制限值，工频磁感应强度符合≤100μT 公众暴露控制限值。

将最低线高抬升至 17.1m 时，预测最大工频电场强度为 9.9902kV/m、最大工频磁感应强度为 25.0914μT，工频电场强度符合≤10kV/m 控制限值，工频磁感应强度符合≤100μT 公众暴露控制限值。

当线路经过居民区，按设计规定最低线高 19.5m 挂线时，预测最大工频电场强度为 8.1825kV/m，不符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 $\leq 4\text{kV/m}$ 公众曝露控制限值；预测最大工频磁感应强度为 21.3759 μT ，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

将最低线高抬升至 30.6m 时，预测最大工频电场强度为 3.9776kV/m，最大工频磁感应强度为 11.4257 μT ，符合 $\leq 4\text{kV/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

（2）并行单回线路计算结果评价

当线路经过非居民区，按设计规定最低线高 15.5m 挂线时，预测最大工频电场强度为 11.6423kV/m、最大工频磁感应强度为 26.8743 μT ，工频电场强度不符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 $\leq 10\text{kV/m}$ 控制限值，工频磁感应强度符合 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

将最低线高抬升至 17.2m 时，预测最大工频电场强度为 9.9690kV/m、最大工频磁感应强度为 23.6159 μT ，工频电场强度符合《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中规定的 $\leq 10\text{kV/m}$ 控制限值，工频磁感应强度符合 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

当线路经过居民区，按设计规定最低线高 19.5m 挂线时，预测最大工频电场强度为 8.2523kV/m，不符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 $\leq 4\text{kV/m}$ 公众曝露控制限值；预测最大工频磁感应强度为 20.0756 μT ，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

将最低线高抬升至 30.9m 时，预测最大工频电场强度为 3.9986kV/m，最大工频磁感应强度为 10.1552 μT ，符合 $\leq 4\text{kV/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

（3）同塔双回线路计算结果评价

当线路经过非居民区，按设计规定最低线高 15.5m 挂线时，预测最大工频电场强度为 10.8577kV/m、最大工频磁感应强度为 16.9602 μT ，工频电场强度不符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 $\leq 10\text{kV/m}$ 控制限值，工频磁感应强度符合 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

将最低线高抬升至 16.5m 时，预测最大工频电场强度为 9.9561kV/m、最大工频磁感应强度为 15.4605 μT ，工频电场强度符合《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中规定的 $\leq 10\text{kV/m}$ 控制限值，工频磁感应强度符合 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

当线路经过居民区，按设计规定最低线高 19.5m 挂线时，预测最大工频电场强度为 7.9285kV/m，不符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 $\leq 4\text{kV/m}$ 公众曝露控制限值；预测最大工频磁感应强度为 12.0399 μT ，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

将最低线高抬升至 34.2m 时，预测最大工频电场强度为 3.9965kV/m，最大工频磁感应强度为 5.9406 μT ，符合 $\leq 4\text{kV/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

6.1.5 电磁环境敏感目标影响预测与评价

本项目 750 千伏架空输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围内无电磁环境敏感目标。

6.1.6 交叉跨越影响分析

6.1.6.1 重要跨越电磁环境影响分析

本项目输电线路跨越电气化铁路 6 次、高速 3 次、国道 3 次、220 千伏供电线路 6 次、110kV 电力线 18 次、35kV 电力线 6 次、10kV 电力线 3 次、架空线路 6 次、地埋光缆 21 次。

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距离大于 19.5m，本项目单回输电线路跨越公路时最低线高按 19.5m 设计，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 8.1825kV/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、铁路运营，且公路、铁路交叉跨越处无人群聚集场所，因此线路电磁场影响很小。

6.1.6.2 线路交叉和并行线路环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），多条 330kV 及以上电压等级的高架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。并行线路中心线间距小于 100m 时，应重点分析其对电磁环境敏感目标的综合影响，并给出对应的环境保护措施。

本项目未穿（跨）越 330kV 及以上电压等级的架高输电线路，线路交叉对环境的电磁场影响很小。本项目并行线路中心线间距为 100m，线路沿线和并行线路中间无电磁环境敏感目标。

6.1.7 电磁环境影响评价结论

（1）由预测分析可知，当线路经过非居民区，导线最小对地高度抬高后，产生的工频电场强度均小于 10kV/m，工频磁感应强度小于 100 μ T。当线路经过居民区，导线最小对地高度抬高后，产生的工频电场强度小于 4kV/m，工频磁感应强度小于 100 μ T。

（2）本项目输电线路电磁环境评价范围内不涉及电磁环境敏感目标。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 线路类比评价

6.2.1.1 选择类比对象

本工程选取 750kV 彩渠 II 线、750kV 渠蒋 II 线作为新建单回并行线路声环境影响的类比对象，并行同塔双回线路类比乌格一线、乌格 II 线。类比对象与本工程线路电压等级、架设方式、相序排列方式、导线分裂数、导线型号均相同。因此，本环评选择该类比对象分析 750kV 单回并行线路、并行同塔双回线路下方噪声分布规律，是合理可行的。

本工程拟建单回并行线路、并行同塔双回线路与类比对象的相关参数对比情况见表 6.2-1。

表6.2-1 线路与类比对象的可比性分析情况表

项目	本工程 750kV 单回并行线路	750kV 彩渠II线和750kV 渠蒋II线（单回并行）	本工程 750kV 同塔双回线路	750kV 乌格一线、乌格 II 线（同塔双回）
电压等级（kV）	750	750	750	750
架线方式	单回路并行	单回路并行	同塔双回	同塔双回
并行线路中心线间距（m）	约 100	99	约 100	99
导线排列型式	水平排列	水平排列	垂直排列	垂直排列
导线分裂间距（mm）	400	400	400	400

子导线外径 (mm)	27.6	27.6	27.6	27.6
导线型式	6 分裂钢芯高导电率铝绞线	6 分裂钢芯高导电率铝绞线	6 分裂钢芯高导电率铝绞线	6 分裂钢芯高导电率铝绞线
导线对地最低高度	15.5m、19.5m	15.5m、19.5m	15.5m、19.5m	15.5m、19.5m
周围环境	农村地区，平坦开阔			
所在区域	巴音郭楞蒙古自治州若羌县	昌吉回族自治州	巴音郭楞蒙古自治州若羌县	乌鲁木齐市

类比对象与建设项目线路的电压等级、导线型号、子导线外径、子导线分裂数、架线型式、环境条件、工程地区均相同，类比工程架线高度低于本工程，故类比对象的选择是合理的。

6.2.1.2 类比监测方法及仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定监测方法进行监测。

监测单位：新疆德能辐射环境科技有限公司。

监测仪器：监测使用的仪器及相关参数情况见表 6.2-2、表 6.2-3。

表 6.2-2 监测仪器参数（单回路并行线路）

仪器设备名称及型号	量程范围	校准机构及证书	有效期至
多功能声级计 AWA5688	28~133dB(A)	JV 字 24000477 号 新疆维吾尔自治区计量测试研究院	2024.06.05~2025.06.04
声校准器 AWA6022A	94dBA±02	检定字第 202404000522 号 中国测试技术研究院	2024.04.03~2025.04.02

表 6.2-3 监测仪器参数（同塔双回线路）

序号	设备名称	设备型号	制造单位	设备编号	检定证书编号	检定日期
1	多功能声级计	AWA6228+	杭州爱华仪器有限公司	00307877	24SJ24031188-1993	2024.3.1
				00300018	LNDC-240405171011	2024.5.17
				10342305	240420007772	2024.12.13
				00316499	LNDC-240430039453	2024.4.30
				10339889	LNDC-240923041067	2024.9.23
2	声校准器	AWA6221B		2009287	LNCD-240702040108	2024.7.2
		AWA6022A		2012437	24030607367	2024.7.5
		AWA6021A		2010870	LNDC-240405171015	2024.5.17
				2010689	LNDC-240430039456	2024.4.30
				1020398	240420008322	2024.12.18

6.2.1.3 类比监测时间及运行工况

（1）环境条件

类比线路监测时的环境条件见表 6.2-4、表 6.2-5。

表 6.2-4 单回并行线路类比监测环境一览表

时间		天气	相对湿度%	温度℃	风速 m/s
2024.6.26	昼间	晴	19.0~28.1	32.1~38.6	2.6~3.5
	夜间	晴	20.1~21.2	28.9~29.7	2.4~2.9

表 6.2-5 同塔双回线路类比监测环境一览表

日期	天气	风向	平均风速 (m/s)
2024.12.31	阴	东北	1.6

(2) 工况负荷

验收监测期间相关工程运行工况见表 6.2-6、表 6.2-7。

表 6.2-6 单回路并行线路类比监测期间线路运行工况

线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
750kV 彩渠Ⅱ线	770.42~780.70	8.651~1407.91	228.22~1892.03	40.177~261.84
750kV 渠蒋Ⅱ线	769.94~779.95	31.892~869.31	1074.74~1217.7	43.817~192.66

表 6.2-7 同塔双回线路类比监测期间线路运行工况

名称	日期	电压 (kV)		电流 (A)		有功 (MW)		无功 (Mvar)	
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
乌格一线	2024.12.31	773.50	785.74	105.22	321.14	-98.34	384.56	-173.67	-138.15
乌格Ⅱ线	2024.12.31	772.75	782.34	120.04	333.54	-96.87	385.03	-171.87	-138.14

6.2.1.4 监测布点

以输电线路弧垂最低位置档距对应两铁塔中央连线对地投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，监测间距为 5m，测至边导线弧垂正下方地面投影处，再每间距 5m 设置 1 个监测点，测至边导线外 50m 处。测量离地 1.2m 处的昼间及夜间噪声。

6.2.1.5 监测结果

单回并行线路噪声类比监测结果见表 6.2-8。同塔双回线路噪声类比监测结果见表 6.2-9。

表6.2-8 750kV彩渠Ⅱ线和750kV渠蒋Ⅱ线单回并行线路类比监测结果

单回并行线路衰减断面		监测结果 dB (A)	
		昼间	夜间
750kV 彩渠Ⅱ线 005#~006#塔、750kV 渠蒋Ⅱ线 005#~006#塔之间单回并行线路衰	蒋渠Ⅱ线南侧边导线对地投影点处	37	36
	蒋渠Ⅱ线南侧边导线对地投影点外南侧 5m 处	37	36
	蒋渠Ⅱ线南侧边导线对地投影点外南侧 10m 处	36	36
	蒋渠Ⅱ线南侧边导线对地投影点外南侧 15m 处	36	36
	蒋渠Ⅱ线南侧边导线对地投影点外南侧 20m 处	37	35
	蒋渠Ⅱ线南侧边导线对地投影点外南侧 25m 处	36	36
	蒋渠Ⅱ线南侧边导线对地投影点外南侧 30m 处	37	36
	蒋渠Ⅱ线南侧边导线对地投影点外南侧 35m 处	37	36

单回并行线路衰减断面		监测结果 dB (A)	
		昼间	夜间
减断面，线 高均为 26m	蒋渠 II 线南侧边导线对地投影点外南侧 40m 处	36	36
	蒋渠 II 线南侧边导线对地投影点外南侧 45m 处	36	36
	蒋渠 II 线南侧边导线对地投影点南侧 50m 处	37	36
	蒋渠 II 线南侧边导线对地投影点外北侧 5m 处	35	36
	蒋渠 II 线南侧边导线对地投影点外北侧 10m 处	37	35
	蒋渠 II 线南侧边导线对地投影点外北侧 15m 处	36	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点处	37	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 5m 处	36	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 10m 处	35	35
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 15m 处	36	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 20m 处 (蒋渠 II 线北侧边导线对地投影点处)	36	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 25m 处	36	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 30m 处	37	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 35m 处	36	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 40m 处	37	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 45m 处	36	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 50m 处	36	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 55m 处	35	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 60m 处	37	35
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 65m 处	36	35
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 70m 处	37	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 75m 处	36	36
	蒋渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 80m 处 (彩渠 II 线南侧边导线对地投影点处)	35	35
	彩渠 II 线南侧边导线对地投影点外北侧 5m 处	37	36
	彩渠 II 线南侧边导线对地投影点外北侧 10m 处	36	36
	彩渠 II 线南侧边导线对地投影点外北侧 15m 处	36	36
	彩渠 II 线中相导线对地投影点处	36	36
	彩渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 5m 处	37	36
	彩渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 10m 处	36	36
	彩渠 II 线中相导线对地投影点外北侧 15m 处	37	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影点处	37	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 5m 处	35	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 10m 处	36	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 15m 处	36	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 20m 处	36	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 25m 处	36	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 30m 处	36	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 35m 处	36	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 40m 处	36	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 45m 处	36	36
	彩渠 II 线北侧边导线对地投影外北侧 50m 处	37	35

表 6.2-9 750kV 乌格一线、乌格 II 线同塔双回线路类比监测结果

序号	测量点位	监测结果 (dB (A))
----	------	---------------

		昼间	夜间
1	乌格 II 线边导线外 50m	50	41
2	乌格 II 线边导线外 45m	50	43
3	乌格 II 线边导线外 40m	47	45
4	乌格 II 线边导线外 35m	46	44
5	乌格 II 线边导线外 30m	46	42
6	乌格 II 线边导线外 25m	46	43
7	乌格 II 线边导线外 20m	43	44
8	乌格 II 线边导线外 15m	43	45
9	乌格 II 线边导线外 10m	43	45
10	乌格 II 线边导线外 5m	43	43
11	乌格 II 线边导线投影	43	42
12	乌格 II 线边导线内 5m	44	44
13	乌格 II 线边导线内 10m	44	42
14	乌格一线、乌格 II 线边导线内 15m（监测原点）	44	43
15	乌格一线边导线内 10m	43	40
16	乌格一线边导线内 5m	45	44
17	乌格一线边导线投影	44	44
18	乌格一线边导线外 5m	45	42
19	乌格一线边导线外 10m	45	45
20	乌格一线边导线外 15m	44	44
21	乌格一线边导线外 20m	44	43
22	乌格一线边导线外 25m	43	42
23	乌格一线边导线外 30m	44	45
24	乌格一线边导线外 35m	43	42
25	乌格一线边导线外 40m	44	44
26	乌格一线边导线外 45m	43	43
27	乌格一线边导线外 50m	38	40

由类比监测结果可知 750kV 彩渠 II 线和 750kV 渠蒋 II 线单回并行线路衰减断面上测得的昼间噪声值范围为 35~37dB（A），夜间噪声值范围为 35~36dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。

乌格一线昼间噪声为 50dB（A）~52dB（A），夜间噪声为 44dB（A）~50dB（A），乌格一线、乌格 II 线同塔双回线路昼间噪声为 38dB（A）~50dB（A），夜间噪声为 40dB（A）~45dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

通过类比监测可知，本项目投运后评价范围内声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

6.2.2 声环境影响评价结论

本项目 750kV 输电线路建成运行后，线路附近声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的标准要求。

6.2.3 声环境影响评价自查表

声环境影响评价自查表见表 6.2-10。

表 6.2-10 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级	评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐	
与范围	评价范围	200m ☐	大于 200m ☐			小于 200m ☒	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☒	4a 类区 ☒	4b 类区 ☒
	评价年度	初期 ☒		近期 ☒		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☐		其他 ☐			
	预测范围	200 m ☐		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☐ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☐		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☐ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☒ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数（1）		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

6.3 地表水环境影响分析

本项目输电线路运营期无废污水产生，故对水环境无影响。

6.4 固体废物环境影响分析

本项目输电线路正常运营期无固体废物产生，对环境无影响。

6.5 环境风险分析

本项目输电线路正常运营期间无固体废物产生，不会对沿线环境造成影响。

本项目不涉及变电工程，无环境风险物质，输电线路主要环境风险为电流过载时导致噪声、工频电场强度、工频磁感应强度增加。

本环评要求运营单位加强线路运营管理，合理配置线路负荷，避免出现线路过载状况发生。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护措施分析

本报告书将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

7.1.1 设计阶段的环境保护措施

(1) 电磁、噪声环境影响控制措施

①尽量远离居民类敏感目标，确保居民点处的工频电场强度不大于 4000V/m，工频磁感应强度不大于 100 μ T。

②合理地选择分裂子导线的线径、分裂根数、分裂间距、并合理地控制导线对地的距离，保证线路的电磁环境满足相关规定，减少因电磁场产生的环境问题。

③线路经过牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，并行单回路导线最小对地高度需抬高至 17.2m、同塔双回导线最小对地高度需抬高至 16.5m，确保输电线路下工频电场强度满足小于 10kV/m 限值要求；为满足线下 1.5m 高度全部区域工频电场强度满足 4kV/m 控制限值要求，并行单回路线路离地最小高度不低于 30.9m、同塔双回路线路离地最小高度不低于 34.2m，后期根据具体塔型进一步优化线路对地高度。

④对当地群众进行有关高压输电线路和设备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。

(2) 生态环境保护措施

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

②进一步优化塔型及基础设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

7.1.2 施工期环境保护措施

(1) 电磁、声污染防治措施

①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、声环境影响。

②严格按照设计及本环评报告中规定的导线线高及间距进行线路架设。

（2）水污染防治措施

①加强施工管理，做到文明施工。施工营地设置移动式环保厕所、防渗收集池，污水定期收集后交由当地环卫处置，防止生活污水外排。

②施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

③本项目线路基础工程现场混凝土采用商品混凝土，不涉及施工废水排放。

④合理安排工期，避免雨季施工。

⑤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。

（3）大气污染防治措施

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施工临时堆土应集中、合理堆放，遇干燥天气时应对其进行遮盖。

③施工材料及建筑垃圾在运输时用布覆盖。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。

④车辆及时冲洗，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）固体废物污染防治措施

在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工余土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。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；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时运至环卫部门指定的地点安全处置；建筑垃圾由施工单位及时清运至指定场所处理。施工结束后对场地进行清理整平，结合周边的土地利用现状及时恢复原有土地功能。

（5）生态保护措施

1）总体措施

①生态保护意识教育

根据《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规，加强对施工人员的环境保护意识教育，要求文明施工，不得滥采滥挖滥伐，不得捡拾鸟卵、捕捉野生动物及其幼体等。

②划定施工范围

根据工程施工位点，划定施工范围，禁止随意扩展施工范围。

③施工组织方式优化

本次施工全程采用机械化施工，提高施工精度，降低安全风险。同时提高可靠性，缩短施工工期，减少施工期生活污水及建筑垃圾的产生，减少对环境的扰动，同时提高施工标准化，保持施工现场整洁，降低施工器械（旋挖钻机）振动和噪声污染影响。合理安排工期，避免大风及暴雨天气施工，提高施工效率，缩短施工时间，减少生态影响；可根据天气情况及时调整施工工序，工序布设紧凑合理，避免因工序安排不当而造成的大面积地表裸露，将水土流失控制在最低程度。

④加强施工人员管理

加强施工人员管理，禁止施工人员打猎、捡拾鸟卵。

⑤定期清理污染物

施工时，污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准，定期安排人员收集垃圾和废污水，禁止排放废污水、扔垃圾等。

⑥加强植被恢复措施

工程施工应当尽量减少破坏植被；临时占地施工结束后应恢复原地貌和植被。

2) 植物保护措施

①进入施工现场前，应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区天然植被的重要性，强化施工人员的保护意识，并落实到自身的实际行动中。在施工过程中，必须加强对参与施工人员的管理，杜绝人为破坏天然植被行为。尤其在秋季施工时，必须注意生产和生活用火的安全，避免火灾的发生和蔓延，对一定区域内的天然植被造成毁灭性的破坏。

②在选择材料堆放场、牵张场、临时施工道路等临时占地时，应注意对植被生长良好地段的避让。牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。

③合理规划、设计施工便道及场地，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。

④在草地区域施工时，严格控制施工区域，严禁随意碾压草地，对施工区域表土进行单独剥离、单独存放，最终用于施工场地恢复，占用草地应按相关规定办理占地手续并进行补偿。

⑤对施工过程中占用的各类临时用地，在施工结束后，应及时恢复原有地貌，并压实整平。及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的天然植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

⑥基础施工应在塔基范围内铺设彩条布，在铁塔塔材堆放区、组装区、牵张场、起吊区、工器具堆放区等区域铺设彩条布以及枕木，最大限度降低对地表植被的破坏。

⑦合理选择施工便道，尽可能利用已有道路，减少施工便道的修筑。施工便道采用彩旗绳围挡，严格控制施工区域，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。

3) 动物保护措施

①在施工人员进入施工现场前，应开展野生动物保护法的相关宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护野生动物的重要性和必要性，强化施工人员对野生动物的保护意识，并落实到自身的实际行动中。

②在施工过程中，必须对参与施工的人员管理，绝对禁止对施工区附近野生动物的违法捕杀。对明知故犯者，必须予以追究。

③施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽可能早地恢复遭受破坏地段的自然生境、野生动物的可利用生境和草地生产能力，减缓建设过程对野生动物的不利影响。

④应努力加快施工速度，缩短施工周期，尽可能减少施工过程对动物的不利影响。

4) 其他草地生态保护措施

①荒漠草地地势相对平坦，植被稀疏，输电线路施工期应尽量减少对地表植被的破坏，除不得不砍伐的灌木及铲除的植被外，不允许以其他任何理由砍伐及铲除植被，减少对生态环境的破坏。

②塔基及施工占地采取的措施有工程措施、植物措施和临时措施。工程措施包括土地整治和植被恢复。土地整治：施工结束后及时对开挖动土区域进行坑凹

回填整平，施工结束后可播撒适生草籽恢复植被。临时措施包括临时拦挡及苫盖。临时拦挡及苫盖：塔基施工场地临时堆土量较多，且含水量少不易粘结，因此建设期间采用填土草袋进行拦挡，并以防尘网进行苫盖，防尘网边缘采用填土草袋进行压实。

③牵张场施工期间应设置简易临时堆土场，用填土草袋拦挡四周，并做好防尘网苫盖措施，施工结束后用于覆盖扰动的区域。

④跨越施工场地施工结束后及时对扰动区域进行平整，令其自然恢复或对扰动的区域恢复原地貌。施工道路工程完结后对扰动的区域进行疏通整平。

⑤施工后及时清理现场，将余土和施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场清、整洁”，恢复原有生态。

⑥输电线路牵张场临时进场道路在施工结束后如无使用要求，根据局地条件进行平整并撒播草籽恢复植被，恢复原有生态环境。架线施工的临时用坑，在架线施工结束后及时平整并恢复植被。

⑦塔基基座土建工程施工完成后，应对塔基土建工程施工面进行土地平整并恢复植被。

⑧根据《中华人民共和国草原法》，临时占用草原的期限不得超过二年，并不得在临时占用的草原上修建永久性建筑物、构筑物；占用期满，用地单位必须恢复草原植被并及时退还。因建设征收、征用或者使用草原的，应当交纳草原植被恢复费。本项目施工前，应向当地相关主管部门办理征地手续，按照相关法律法规进行补偿。

5) 对公益林的保护措施

①临时道路和塔基施工时，注意保护评价范围内的公益林，划定施工活动范围，严格控制和管理车辆及重型机械的运行范围。不随意开辟施工临时道路。

②施工过程中，加强施工人员的管理，严禁施工人员进行线路、塔基施工的其他活动，禁止施工人员对公益林滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境，尽量减少对项目区周围公益林的影响。

6) 对戈壁砾幕层保护措施

①路径避让及划定保护范围：在线路规划阶段，尽量避开砾幕层连续、厚度大（如>5cm）的区域，优先选择已有道路、戈壁裸地（砾幕层较薄区域）作为

施工通道。对必须穿越的砾幕层区域，划定核心保护带（如塔基周边 50m 范围）和控制区（施工通道两侧 20m），禁止无关机械和人员进入。

②施工方案细化：采用“模块化施工”，减少临时用地面积；明确车辆行驶路线（如规划单一行车轨迹，避免随意碾压），优先使用轻型设备（如无人机放线替代人工拖拽）。

③砾幕层剥离与保存：对需开挖的区域（如基坑），先人工剥离表层砾幕层，按“分层堆放、标记原位”原则保存（如用防尘布覆盖，避免细土混入），待施工完成后按原层次回填。

④限制机械活动及控制临时用地：施工车辆必须沿预设路线行驶，严禁在非作业区碾压；施工营地应选择砾幕层较薄或已破坏区域，在松软砾幕层区域铺设临时钢板或碎石垫层，减少轮胎对地表的压强。

⑤砾幕层重构：对碾压或开挖区域，采用“原砾石回填”法：将施工前保存的砾石按原厚度（误差 $\leq 2\text{cm}$ ）均匀铺设，确保覆盖完整，恢复其抗风蚀功能；若砾石缺失，可采购周边同类砾石（粒径、颜色相近）补充，避免引入外来物质（如黏土、细沙）。施工期尽量避开结皮区域，若无法避开造成结皮破坏，对于轻度损坏的结皮，可清除表面的杂物，喷洒适量的水，促进其自我恢复；对于重度损坏的结皮，可采购与周边相似的同类砾石进行补充，以防土地沙化。

⑥防风固沙辅助：对风蚀风险高的区域（如风口、坡度 $>5^\circ$ 的地段），可在砾幕层表面铺设草方格（用麦草、芨芨草）或碎石网格，固定砾石和细土，待植被自然恢复后移除。

⑦植被辅助恢复：在砾幕层恢复区域，播种本地耐旱植物种子（如怪柳、骆驼刺），利用植物根系进一步固定地表，但需注意密度（避免过度覆盖影响砾幕层功能）。

7) 防沙治沙措施

本项目区属于沙化土地类型中的戈壁，按照《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 11 月 14 日修订）有关规定以及《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）文件，在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告；环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。

A.制定方案的原则:

①预防为主,保护优先:加强对沙化土地的监测和预警,及时采取预防措施,防止沙化土地进一步扩大。

②因地制宜,分区施策:根据若羌县不同区域的自然条件和沙化程度,制定针对性的防沙治沙措施。

③科学防治,合理利用:依靠科学技术,提高防沙治沙的科学性和有效性,同时注重沙区资源的合理开发和利用。

④统筹推进,综合效益:将防沙治沙与生态保护、经济发展、民生改善相结合,实现生态效益、经济效益和社会效益的有机统一。

B.防沙治沙分阶段治理措施

①塔基及施工场地区

施工前设置彩条旗围栏限界,施工过程中采取洒水降尘措施,并设置泥浆沉淀池,对临时堆土顶部及四周采取密目网苫盖措施,施工结束后对扰动的场地坑凹回填,进行平整、并设置草方格沙障。

a.工程措施

※草方格沙障

本项目沿线有戈壁和少部分沙丘,主体设计于沙地区域塔基区及周边扰动强度较高区域设计均布设草方格沙障措施,内部小方格规格为 $1\text{m}\times 1\text{m}$,出露高度约 $0.18\text{m}\sim 0.20\text{m}$ 左右,沙埋部分不少于 20cm ,草方格沙障可起到良好的防风固沙水土保持效果。主体设计的草方格沙障布设面积共计 3000m^2 。

※土地平整

工程完工后,对扰动的场地坑凹回填,进行平整,用于自然恢复。

经统计,塔基及施工场地区土地平整面积共计 10.84hm^2 (扣除塔基硬化区域面积)。

b.临时措施

※泥浆沉淀池

输电线路部分地段需采用灌注桩基础,灌注桩基础施工时会产生钻渣泥浆,主体设计考虑在施工过程中采取泥浆沉淀池措施对塔基基础产生的钻渣进行沉淀处理。泥浆沉淀池采用半挖半填方式,每个泥浆沉淀池地下部分尺寸为 10m (长) $\times 10\text{m}$ (宽) $\times 2\text{m}$ (深),泥浆沉淀池可起到良好的防风固沙水土保持效

果。泥浆沉淀池数量共计 12 座。

※彩条旗限界

施工前在场地边界设置彩条旗围栏限定施工场地，可控制机械及人员扰动施工场地以外的区域。单个塔基平均设置彩旗绳围栏 60m。

经统计，塔基及施工场地区彩条旗限界总长度共计约 5160m。

※密目网苫盖

输电线路塔基区开挖的土方需临时堆置在塔基临时施工场地内，待完工后再进行回填，施工临时堆土期间需对所有新建塔位临时堆土顶部及四周全面苫盖密目网，密目网边缘用重物压实。输电线路塔基平均每基新建塔位苫盖密目网面积约 500m²。

经统计，塔基及施工场地区密目网苫盖面积共计约 42000m²。

※洒水降尘

为有效防尘降尘，施工期间需对输电线路塔基及施工场地扰动区域采取洒水降尘措施，施工洒水高峰期按 90 天计算，经统计，塔基及施工场地区洒水降尘量共计约 5030m³。

②牵张场地区

施工前设置彩条旗围栏限界，施工过程中采取洒水降尘措施，施工结束后对扰动的场地坑凹回填，进行平整。

a.工程措施

※土地平整

工程完工后，对扰动的场地坑凹回填，进行平整，用于自然恢复。

经统计，牵张场地区土地平整面积共计 11.24hm²。

b.临时措施

※彩条旗限界

输电线路牵张场地区施工前在场地边界三面设置彩条旗限界限定施工场地，可控制机械及人员扰动施工场地以外的区域。单个牵张场平均设置彩条旗限界约 195m。

经统计，牵张场地区彩条旗限界总长度共计约 2340m。

※洒水降尘

为有效防尘降尘，施工期间需对输电线路牵张场扰动区域采取洒水降尘措施，

施工洒水高峰期按 30 天计算，经统计，塔基及施工场地区洒水降尘量共计约 432m³。

③跨越场地区

施工前设置彩条旗围栏限界，施工结束后对扰动的场地坑凹回填，进行平整。

a.工程措施

※土地平整

工程完工后，对扰动的场地坑凹回填，进行平整，用于自然恢复。

经统计，跨越场地区土地平整面积共计 1.68hm²。

b.临时措施

※彩条旗限界

输电线路跨越场地区施工前在场地边界三面设置彩条旗限界限定施工场地，可控制机械及人员扰动施工场地以外的区域。单个跨越场平均设置彩条旗限界约 60m。

④施工道路区

输电线路施工道路施工期间需在两侧布设彩条旗限界措施，并定期洒水降尘。施工结束后全面实施土地平整措施恢复迹地。

a.工程措施

※土地平整

工程完工后，对扰动的场地坑凹回填，进行平整，用于自然恢复。

经统计，施工道路区土地平整面积共计 9.54hm²。

b.临时措施

※彩条旗限界

输电线路施工道路区施工前在道路两侧设置彩条旗限界限定车辆通行扰动范围。

经统计，跨越场地区彩条旗限界总长度共计约 34600m。

※洒水降尘

为有效防尘降尘，施工期间需对输电线路施工道路扰动区域采取洒水降尘措施，施工洒水高峰期按 120 天计算，经统计，塔基及施工场地区洒水降尘量共计约 5030m³。

D.实施计划（2025-2026 年）

根据上述防沙治沙目标，以 2026-2028 年为期限提出防沙治沙分阶段治理措施及实施计划，具体见下表：

表 7-1 生态保护措施进度安排表

防治区	措施类型	2026年	2027年												2028年	
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
主体工程进度																
塔基及施工场地地区	草方格沙障															
	土地平整															
	泥浆沉淀池															
	彩条旗限界															
	密目网苫盖															
	洒水降尘															
牵张场地区	土地平整															
	彩条旗限界															
	洒水降尘															
跨越场地区	土地平整															
	限行桩限界															
施工道路区	土地平整															
	彩条旗限界															
	洒水降尘															

针对施工机械及运输车辆，提出如下措施：施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行线路和范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，加剧土地荒漠化。尽量避开沙丘，减缓对沙丘活化的影响。土地临时使用过程中发现土地沙化或者沙化程度加重的，应当及时报告当地人民政府。

线路终点距离北侧的塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区最近约790m，本项目生态评价范围为300m，超出评价范围，项目拟建1处施工营地、材料站，位于终点若羌±800kV换流站附近，应尽量避免设置在靠近生态红线区的

方向，同时施工期间应严格控制施工范围，终点处设置北侧距离生态红线区的标识标牌予以警示，对施工人员进行保护沙化土地的培训，环评建议可将严格按照环评的生态环境保护措施进行施工纳入与施工单位签订的合同中，对生态红线区破坏行为可制定处罚，避免因本项目而造成土地沙漠化。

8) 土壤保护措施

施工期间，尽量减少对土壤的扰动，避免大范围的开挖和填埋。施工结束后，及时对施工区域进行平整和覆土，确保土壤结构不被破坏。对于被扰动的土壤，采取植被恢复措施，防止水土流失。牵张场为防止机械油品泄漏，可铺设防泄漏布（防化布）阻隔油品渗透到地面。

(6) 施工管理和宣传教育

①加强对施工人员的环境教育工作，提高其环保意识。

②建设单位应做好公众沟通工作，通过现场解释、分发宣传手册或者树立宣传教育栏等方式，向公众解释输变电工程特点以及与环境保护有关的内容，并认真解答公众的问题，解除公众的疑惑。

7.1.3 运行期环境保护措施

(1) 电磁环境、声污染防治措施

①加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理；

②在架空线路附近及杆塔处设立警示和防护指示标志，严禁在带电架构下方长时间停留，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。

(2) 生态保护措施

1) 植物保护措施

①强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

②对施工便道、临时堆土场、牵张场地进行土地整治、生态恢复，加强维护，实时跟踪，了解生态恢复效果，以便及时采取后续措施。

2) 动物保护措施

①加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物，如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物，应在专业人员的指导下进行妥善安置。

②线路巡线时，了解猛禽类鸟类对塔身的利用状况，为后续输变电工程鸟类保护设计提供经验资料。日常线路巡视、检修，塔基维护等作业时，应减少对鸟类的干扰。

（3）运行期环境管理措施

①加强对当地群众进行有关输电线路和设备方面的宣传工作，做好公众沟通工作。

②设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

③依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

④加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。

7.2 措施的经济、技术可行性分析

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，本期工程所采取的环保措施主要针对工程设计、施工和运行阶段，即在施工期采取了一系列的污染控制措施减轻施工期生活污水、噪声、扬尘和固废的影响，以保持当地良好的生态环境，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均符合国家环保标准要求。

输电线路通过优化路径和导线设计，提高导线加工工艺水平，控制导线对地高度等措施，尽量减小其电磁、声环境影响。同时采取一系列生态保护措施，最大程度降低工程建设对当地生态环境的影响。

施工期各项环境保护措施是可行的，责任主体主要为施工单位，同时建设单位应加强环保宣传教育，设置环保宣传牌，完成期限为整个施工期。运行期各项环境保护措施是可行的，责任主体主要为建设单位，完成期限为整个运行期，建设单位应通过建立环境管理机构，配备专职环保管理人员，制定相应环境管理条例、质量管理、环境监理制度等来保障各项环保措施的实施。

综上，本工程采取的各项环境保护措施具有技术、经济可行性。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本工程总投资约为 14162 万元，其中环保投资费用为 140 万元，占工程总投资 0.99%。本工程环保投资概算见表 7.3-1。

表 7.3-1 环保投资估算表

类型	项目	投资额(万元)	小计(万元)
施工期环境保护	洒水降尘	5	55
	彩条布铺垫、彩条旗围栏、堆土苫盖、警示标识等	15	
	植被恢复及生态恢复措施费	15	
	防沙治沙	20	
运营期环境保护	电磁警示标志	5	5
环境管理与监测	环境影响评价费用	15	80
	环境管理、监理费	30	
	环境保护竣工验收费用	15	
	环境监测费用（电磁、噪声及生态）	20	
合计		140	

8 环境管理与监测计划

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

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、运行主管单位应在各自管理机构内配备专职或兼职人员，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

(1) 承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响报告书中提出的环境保护措施。

(2) 应组织施工人员学习《中华人民共和国生态环境法典》《中华人民共和国土地管理法》等有关环保法规。

(3) 环境管理机构人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证环境保护措施的全面落实。

- (4) 设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计。
- (5) 采用低噪声的施工设备。
- (6) 施工场地要设置围栏，防止扬尘污染。
- (7) 监督施工弃土和弃渣是否已全部外运，弃渣是否安置在设定的场地内堆放。

8.1.4 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应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。本建设项目投入运行后，建设单位应及时进行环境保护验收工作。编制验收报告，主要内容应包括：

- (1) 建设期、运行期环境保护措施落实情况。
- (2) 工程运行中的工频电场、工频磁感应强度、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。

本工程“三同时”环保验收主要内容详见表 8.1-1。

表 8.1-1 本工程“三同时”环保验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收标准
1	相关批复文件	项目是否取得相关部门核准，相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全	需要取得相关部门核准、相关批复文件，环境保护档案应齐全
2	与法规、规划的相符性	是否按照规定办理了相关手续	需要取得相关部门的手续
3	电磁环境	导线高度是否满足环评要求，线下道路是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求。	执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
4	声环境	线路下的噪声能否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声环境功能区类别标准。	输电线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求
5	固废	施工期弃土、生活垃圾、建筑垃圾的处置情况	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）中有关要求
6	生态环境	调查是否设置施工营地、取弃土场、材料堆放场等，是否设立标识标牌，临时占地是否恢复原状。	临时占地全部恢复，对外环境影响较小
7	是否存在潜在生态环境影响	是否存在对自然植被、动物、区域生态系统的完整性的可能影响。	--

8.1.5 运行期环境管理与职能

根据项目所在区域的环境特点，将在运行主管单位设立环境管理部门机构，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 2 人为宜。

其环境管理职能：

- (1) 制定和实施各项环境监督管理计划。
- (2) 建立工频电场、磁场环境监测，以及生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门报告。
- (3) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。
- (4) 保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。
- (5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

8.1.6 环保管理培训

本工程施工期及运行期应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，提高人们的环保意识，加强公众的环境保护意识。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中要求，本工程的环境影响和环境管理要求制定环境监测计划，以监督有关的环境保护措施能够得到落实，具体监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测计划

污染因子/ 监测因子	环境保护措施	监测点位	频率	备注
工频电场、 工频磁场	控制导线对地高度，塔杆处悬挂警示标识。	线路沿线。	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	控制导线对地高度，塔杆处悬挂警示标识。	线路沿线。	验收阶段进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。	/
生态环境	合理规划、设计施工便道	各类占地。	验收阶段对各类临	水土保持监测

	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。		时占地迹地恢复情况进行核查。	按照本项目水土保持方案中的监测计划开展工作
--	--	--	----------------	-----------------------

8.2.2 监测点位布设

本工程运行期监测项目为：等效连续 A 声级、工频电场强度和工频磁感应强度。

监测路径应选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，单回输电线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面方向上。对于挂线方式以杆塔对称排列的输电线路，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。监测点间距一般为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。

断面监测路径选择在以导线档距中央弧垂最低位置的横断面方向上，以并行线路中心为测试原点，沿垂直线路方向向两侧展开，测点距地面 1.5m 高，测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影点外 50m 处止，在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。除在线路横断面监测外，也可在线路其他位置监测，应记录监测点的相对位置关系以及周围的环境情况。

8.2.3 监测技术要求

（1）监测方法

噪声监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

（2）监测频次

运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次；结合工程竣工环境保护验收，根据国网新疆电力有限公司的规定进行常规监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

（3）质量保证

在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

(1) 新建若羌火电厂至若羌 $\pm 800\text{kV}$ 换流站 750 千伏线路, 线路长度 38.4km (3 $\times$ 12.8km);

(2) 占地面积: 总占地面积 361000 m^2 , 永久占地 26040 m^2 , 临时占地 334960 m^2 ;

(3) 工程投资: 动态总投资 14162 万元。

9.2 环境质量现状

(1) 声环境

输电线路沿线昼间噪声在 34dB (A) ~44dB (A) 之间, 夜间噪声在 34dB (A) ~40dB (A) 之间, 线路起点、终点昼间、夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类排放标准限值要求, 线路其余线段昼间、夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类排放标准限值要求。

(2) 工频电场

新建若羌火电厂至若羌 $\pm 800\text{kV}$ 换流站 750 千伏线路沿线监测点的工频电场强度监测结果为 2.534 kV/m ~7.103 kV/m , 满足 10 kV/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。

(3) 工频磁感应强度

新建若羌火电厂至若羌 $\pm 800\text{kV}$ 换流站 750 千伏线路沿线监测点的工频磁感应强度为 0.0064 μT ~0.0109 μT , 满足 100 μT 公众曝露控制限值。

(4) 生态环境

本次生态影响评价范围内生态环境整体状况一般, 植被类型为沙生针茅草原、无植被区和多枝怪柳荒漠, 植被覆盖水平低、主要植物种类少; 动物资源较少, 现场未见明显野生动物活动迹象; 土地利用类型以其他草地和裸地为主; 土壤类型为棕漠土和内陆盐土。

9.3 工程与法规政策及相关规划相符性

（1）与产业政策相符性

750kV 超高压输变电工程是国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的“第一类鼓励类”中的“电网建设与改造”鼓励类项目，符合国家产业政策。

（2）与《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》相符性

本项目建设可以进一步完善 750 千伏主网架结构，增强 750 千伏重要断面输送能力，提升全疆能源资源优化配置能力。符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划的通知》相关要求。

（3）与《新疆维吾尔自治区主体功能区划》相符性

本工程建设区域属于巴音郭楞蒙古自治州若羌县，工程评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。所在地区属于国家级重点生态功能区，项目建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区划》。

（4）与《新疆生态功能区划》相符性

本项目所在区域属于V 帕米尔—昆仑山—阿尔金山荒漠干旱草原生态区—V3 阿尔金山荒漠草原生物多样性保护生态亚区—76. 阿尔金山荒漠草原及野骆驼保护生态功能区，项目建设与《新疆生态功能区划》的生态功能定位不冲突。

（5）与生态环境分区管控相符性分析

生态环境分区将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线落实到不同的环境管控单元，并建立生态环境准入清单的环境分区管控体系。本项目新建线路属于巴音郭楞蒙古自治州若羌县一般管控单元。本工程建设与生态环境分区管控要求是相符的。

9.4 主要环境影响

9.4.1 电磁环境影响

（1）单回线路

当线路经过非居民区将最低线高抬升至 17.1m，工频电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $\leq 10\text{kV/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 控制限值。

当线路经过居民区将最低线高抬升至 30.6m，工频电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $\leq 4\text{kV/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

（2）并行单回线路

当线路经过非居民区将最低线高抬升至 17.2m，工频电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $\leq 10\text{kV/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 控制限值。

当线路经过居民区将最低线高抬升至 30.9m，工频电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $\leq 4\text{kV/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

（3）同塔双回线路

当线路经过非居民区将最低线高抬升至 16.5m，工频电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $\leq 10\text{kV/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 控制限值。

当线路经过居民区将最低线高抬升至 34.2m，工频电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $\leq 4\text{kV/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

9.4.2 声环境影响

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，线路运行后能够满足本工程线路区域相应的声环境影响评价标准要求。

9.4.3 地表水环境影响

运营期期无废污水产生，故本项目输电线路运营期对水环境无影响。

9.4.4 固体废物环境影响

输电线路运行期无一般固体废物产生，对环境无影响。

9.4.5 生态环境影响

本项目永久占地共 26040m²，施工临时占地 334960m²，占地将导致植被的损失，造成植被的破坏，但这些植物均为常见的种类。同时占地将动物生境的扰动，造成部分动物生境的损失，影响保护区部分动植物的正常生活和生长。

工程建设对评价区陆生植物的影响主要来源于施工期工程占地、施工扰动等因素。工程占地主要为其他草地及裸地，占地面积小，在有效地实施保护措施后，工程对植物多样性的影响较小。工程建设对工程影响区动物的影响主要表现在两方面：一方面，工程占地、施工机械和施工人员活动直接侵占工程影响区野生动物生境或对其个体造成直接伤害；另一方面，工程施工将对生态环境造成一定程度的污染，从而间接地影响到该区域野生动物的栖息。工程局部建设时间较短，且工程周围有相似生境较多，在采取相关保护措施后，严格控制工程施工和运营期的影响范围，工程对动物的影响可以控制在比较低的水平。本工程的建设对评价区自然系统生物量影响较小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性几乎不产生影响。

本工程属于国家基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物。在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，从生态环境影响角度而言，本工程是可行的。

9.5 环境保护措施

9.5.1 设计阶段环境保护措施

（1）电磁环境、声环境保护措施

合理地选择分裂子导线的线径、分裂根数、分裂间距、并合理地控制导线对地的距离，保证线路的电磁环境满足相关规定，减少因电磁场产生的环境问题。线路经过牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，并行单回路导线、同塔双回线路最小对地高度需抬高至 17.2m、16.5m；后期根据具体塔型进一步优化线路对地高度，确保线路评价范围内敏感点满足 4000V/m 工频电场强度要求。

（2）其他保护措施

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

②进一步优化塔型及基础设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

9.5.2 施工期环境保护措施

（1）污水

加强施工管理，做到文明施工。施工营地设置移动式环保厕所，废污水定期收集后交由当地环卫处置，防止生活污水外排。

（2）噪声

①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、声环境影响。

②严格按照设计及本环评报告中规定的导线线高及间距进行线路架设。

（3）大气环境

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施工临时堆土应集中、合理堆放，遇干燥天气时应对其进行遮盖。

③施工材料及建筑垃圾在运输时用布覆盖。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。

④车辆及时冲洗，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）固体废弃物

生活垃圾集中起来运至附近固定的场所存放，禁止随地堆放。

本项目无弃方产生，施工产生的土方用于塔坑回填及就近摊平。

建筑垃圾由施工单位及时清运至指定场所处理。

施工结束后，临时场地不许堆放固体废物，对临时场地按之前地貌进行恢复。

（5）环境管理

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培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

（6）生态环境

1) 工程措施

- ①加大土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，尽量做到挖填平衡；
- ②合理组织工程施工，施工区域相对集中，减少施工用地；
- ③施工开挖面及时平整，将视需要采取不同的治理措施，临时堆土安全堆放；
- ④项目建设过程中，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。

2) 植被保护措施

①合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，减少雨季施工。规范施工方式：施工过程中，应合理组织，选择科学的施工方式，减少临时占地面积。施工时应在工期安排上合理有序，先设置拦挡措施，后进行工程建设；施工工序布设紧凑合理，避免因工序不当而造成大面积地表裸露。

②在施工边界设置防护网，严格控制施工作业的范围，施工人员和机械不得在规定区域外随意活动和行驶，固定机械与车辆行驶路线；施工材料有序堆放，减少对周围生态的破坏；严格按设计的占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖。

③施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃。

3) 野生动物保护措施

①施工期采用影响小的施工方法和设备，减少高噪和高强振动设备的使用，并尽量避免多种高噪声机械设备同时作业；施工过程中运输车辆严禁鸣笛；振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强；对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施。

②开工后要抓紧时间完成，迅速撤离，减少施工噪声和人员活动对野生动物的惊扰。

9.5.3 运行期环境保护措施

(1) 电磁环境、声环境保护措施

①加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

②在架空线路附近及杆塔处设立警示和防护指示标志，严禁在带电架构下方长时间停留，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。

(2) 运行管理和宣传教育

①加强对当地群众进行有关输电线路和设备方面的宣传工作，做好公众沟通工作。

②设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

③依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

④加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。

9.6 环境保护措施经济、技术论证

本期工程所采取的措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程总投资约为 14162 万元，其中环保投资费用为 140 万元，占工程总投资 0.99%。

9.7 公众意见采纳情况

根据中华人民共和国生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》的要求，建设单位于 2025 年 3 月 13 日在国网新疆电力有限公司网站 (<http://www.xj.sgcc.com.cn/>) 采用网络形式进行了第一次公示（首次公示）。

在环境影响报告书初稿（征求意见稿）完成后于 2025 年 5 月 16 日在新疆电力有限公司网站 (<http://www.xj.sgcc.com.cn/>) 采用网络形式进行了第二次公示（征求意见稿公示），并在巴音郭楞日报发布了两次报纸公示，同时在本工程所在地进行了现场张贴。

在公示期间，均未收到区域公众关于项目的意见。

9.8 总结与建议

9.8.1 总结论

本项目在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列环境保护措施来减小工程的环境影响，在严格执行设计中已有、本环评新增的环境保护措施后，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，使建设项目建设对环境的影响满足国家相关标准要求。

从环境保护的角度看，本项目的建设是可行的。

9.8.2 建议

落实本报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

（1）建设单位做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量。

（2）本环评要求运营单位加强线路运营管理，合理配置线路负荷，避免出现线路过载状况发生。